

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO  
TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

***Universidad Externado de Colombia – Facultad de Gobierno,  
Finanzas y Relaciones Internacionales – Maestría en Gobierno y  
Políticas Públicas.***

***Ministerio de Tecnologías de la Información y las  
Comunicaciones – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI***

***Octubre de 2017***



**vive digital**  
para la gente

# PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

## Contenido

Tabla de Gráficos	6
Tablas	9
Resumen Ejecutivo	11
Introducción	14
CAPÍTULO PRIMERO. EL ENTORNO DE LA ECONOMÍA DIGITAL	17
1. MARCO CONCEPTUAL	17
1.1. EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA DIGITAL	17
1.2. LA ECONOMÍA DIGITAL Y LOS CAMBIOS EN LOS PATRONES DE CONSUMO	21
1.3. LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE LA ECONOMÍA DIGITAL	26
1.3.1. Computación en la Nube – Cloud Computing	27
1.3.2. Analítica de datos.	29
1.3.3. Internet de la Cosas	29
1.3.4. La Internet Industrial	32
1.3.5. Los Ciclos Tecnológicos de Gartner	34
2. ENTORNO COLOMBIANO COMPARADO DE LA ECONOMÍA DIGITAL	40
2.1. COLOMBIA EN EL CONTEXTO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	40
2.2. CONCLUSIONES DEL GLOBAL INFORMATION TECHNOLOGY REPORT 2016	49
3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES RELEVANTES	58
3.1. CHILE START UP – CHILE	58

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

3.2. MÉXICO – PROSOFT	60
3.3. BRASIL – SOFTEX	62
3.4. EGIPTO – PLAN TIC 2014 – 2020	63
3.5. FINLANDIA – ICT PROGRAMME 2023	65
3.6. ISRAEL – “THE START UP NATION”	67
3.7. Wayra – TELEFÓNICA	68
4. DESAFÍOS PLANTEADOS POR LA ECONOMÍA DIGITAL PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS.	70

### CAPÍTULO SEGUNDO. DIAGNÓSTICO DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE TI – FITI DEL MINISTERIO TIC – MINTIC

1. ANTECEDENTES	83
2. LA NECESIDAD DE INTERVENCIÓN PÚBLICA PARA FORTALECER LA INDUSTRIA DE TI	85
3. CONTEXTO DE FITI EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y EL PLAN SECTORIAL TIC	92
4. EL MODELO DE FITI, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	94
5. CONTEXTO DE FITI EN LA ESTRUCTURA DEL MINISTERIO TIC	98
6. OBJETIVOS DE FITI 2017	106
7. ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE FITI	111
8. CAPACIDAD INTERNA DE FITI	134

### CAPÍTULO TERCERO. ANÁLISIS DE ACTORES Y PROBLEMÁTICAS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA FITI EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL ECOSISTEMA RELACIONADOS CON EL PROGRAMA FITI EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL	137
1.1. ACTORES EXTERNOS	137
1.2. ACTORES INTERNOS	141
2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA RELACIONADA CON EL PROGRAMA FITI, EN TORNO A LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL	142
2.1. ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA PROBLEMÁTICA	143
2.2. ANÁLISIS JERÁRQUICO DE VARIABLES PROBLEMA	152
2.3. ANÁLISIS CAUSAL – ÁRBOL DE PROBLEMAS	156

### CAPÍTULO CUARTO. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN. PROGRAMA FITI 4.0 EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL

1. PLANTEAMIENTO DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL PROGRAMA FITI 4.0	160
1.1. CONSIDERACIONES INICIALES – SUPUESTOS	160
1.2. LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL PROGRAMA FITI 4.0 VERSIÓN 1.0	162
1.2.1. Línea de Acción 1. – POLÍTICA PÚBLICA TI	163
1.2.2. Línea de Acción 2. – TALENTO TI	167
1.2.3. Línea de Acción 3. – APPS.CO	171
1.2.4. Línea de Acción 4. – INDUSTRIA 4.0	174
1.2.5. Línea de Acción 5. – REDTI.CO	178
2. PLAN OPERATIVO PARA PROGRAMA FITI 4.0	180
3. CAPACIDAD INTERNA PLANTEADA	191





*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Conclusiones	194
Bibliografía	199
Glosario	203
Anexo 1 - Instrumentos de Recolección de la Información y Metodología	212
Anexo 2 - Resultados de los Instrumentos de Recolección de la Información	194
Información del Equipo Consultor	203

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### Tabla de Gráficos

- Gráfico 1. Contribución en el PIB y crecimiento mundial de tráfico IP. Fuente: CEPAL 23
- Gráfico 2. Contribución en el PIB y crecimiento mundial de tráfico IP. Fuente: CEPAL 24
- Gráfico 3. Contribución del Internet de las Cosas en la Economía. Fuente: CEPAL 30
- Gráfico 4. Contribución del Internet de las Cosas en la Economía. Fuente: CEPAL 31
- Gráfico 5. Ciclo de Tendencias Tecnológicas 2017 para el sector TIC. Fuente: Gartner 38
- Gráfico 6. Ciclo Tecnológico TIC para América Latina y el Caribe. Fuente: Gartner 39
- Gráfico 7. Evolución de los usuarios de Internet por país en 2006 y 2013, como porcentaje de la población. Fuente: CEPAL 43
- Gráfico 8. Hogares con acceso a Internet según zona geográfica. Fuente: CEPAL 44
- Gráfico 9. Tarifa de Banda Ancha Fija de 1Mbps como porcentaje del PIB per cápita. Fuente: CEPAL 45
- Gráfico 10. Composición de los cien sitios de Internet más populares (%). Fuente: CEPAL 46
- Gráfico 11. El Ecosistema Digital. Fuente: Plan Vive Digital 2010 - 2014 85
- Gráfico 12. Modelo del Programa FITI. Fuente: MINTIC 96
- Gráfico 13. Estructura Organizacional del Viceministerio de la Economía Digital. Fuente: MINTIC 100
- Gráfico 14. Mapa de Macroprocesos de la Arquitectura Institucional del MIG-MINTIC/FONTIC. Fuente: MINTIC 104
- Gráfico 15. Inversión de Recursos en el Programa FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 111
- Gráfico 16. Inversión de Recursos en el Programa FITI por dimensión. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 112
- Gráfico 17. Porcentaje de Inversión de FITI por dimensión. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 113
- Gráfico 18. Porcentaje de Inversión de FITI por aliados. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 114
- Gráfico 19. Inversión anualizada por aliados de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 115
- Gráfico 20. Contrapartida aliados de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 116
- Gráfico 21. Inversión en Instrumentos de Talento Humano. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 117
- Gráfico 22. Inversión en Instrumentos de Talento Humano. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 118
- Gráfico 23. Beneficiarios de Talento Digital por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 120

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Gráfico 24. Porcentaje de Beneficiarios de Talento Digital por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 121

Gráfico 25. Inversión en Instrumentos de COLCIENCIAS. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia. 122

Gráfico 26. Inversión en Instrumentos de COLCIENCIAS. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 122

Gráfico 27. Número de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con COLCIENCIAS por departamentos. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 123

Gráfico 28. Porcentaje de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con COLCIENCIAS por regiones Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 124

Gráfico 29. Número de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con PROCOLOMBIA. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 125

Gráfico 30. Porcentaje de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con PROCOLOMBIA por regiones Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 125

Gráfico 31. Inversión del Programa FITI por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 127

Gráfico 32. Ventas de la Industria TI. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia 128

Gráfico 33. Empleo de la Industria TI. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia 129

Gráfico 34. Exportaciones de la Industria TI. Fuente: DANE. 130

Gráfico 35. Composición de las empresas TI por tamaño. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia 130

Gráfico 36. Composición de las empresas TI por regiones. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia 131

Gráfico 37. Creación Anual de empresas TI en Colombia. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia 132

Gráfico 38. Matrículas en Carreras TI y afines por nivel de formación en Colombia. Fuente: SNIES. Elaboración Propia 133

Gráfico 39. Graduados en Carreras TI y afines por nivel de formación en Colombia. Fuente: Observatorio Laboral para la Educación 134

Gráfico 40. Análisis Sistémico Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital 150

Gráfico 41. Árbol de Problemas Planteado para la Industria de TI y el Programa FITI en relación a las capacidades de afrontar los retos de la economía digital 159

Gráfico 42. Líneas de Acción (Iniciativas) Planteadas para el Programa FITI en el marco de la economía digital 163

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Gráfico 43. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Política Pública TI. 165

Gráfico 44. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Talento TI 170

Gráfico 45. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de APPS.CO 173

Gráfico 46. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Industria 4.0 177

Gráfico 47. Componentes de la Línea Estratégica (Iniciativa REDTI.CO) 180

Gráfico 48. Estructura Organizacional Propuesta para operar el Programa FITI 4.0 192

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### Tablas

Tabla 1. Ingresos estimados por Computación en la nube a nivel mundial y por regiones. Fuente: Gartner 28

Tabla 2. Comercio Electrónico como porcentaje del comercio minorista (2009 - 2013). Fuente: CEPAL 48

Tabla 3. Penetración de TIC en el sector manufacturero en América Latina en (%). Fuente: CEPAL 49

Tabla 4. Medición del Networked Readiness Index - NRI, comparando resultados de países líderes con países de América Latina. Fuente: NRI 2016 56

Tabla 5. Metas Componente Aplicaciones Objetivo TIC. PND 2014 - 2018. Fuente DNP 93

Tabla 6. Metas del Programa FITI en el Plan Sectorial PVD 2014-2018. Fuente: MINTIC 94

Tabla 7. Dimensiones del Programa FITI, según funciones del derogado Decreto 2618 de 2012. Elaboración Propia 102

Tabla 8. Objetivos y Planes de FITI para 2017, según compromisos de Ficha de Inversión. Fuente: MINTIC, DNP 106

Tabla 9. Metas específicas para el Programa FITI 2017. Fuente: ASPA MINTIC, DNP 108

Tabla 10. Metas específicas para el Programa FITI 2017. Fuente: ASPA MINTIC, DNP 110

Tabla 11. Costos Unitarios por Instrumento de Talento Humano. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 119

Tabla 12. Resultados globales de la intervención de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia 125

Tabla 13. Comparación de metas planeadas en PND y Plan Sectorial vs Resultados 2016 126

Tabla 14. Equipo de Trabajo de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI – MINTIC. 135

Tabla 15. Equipo de Trabajo de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI – MINTIC. 135

Tabla 16. Modelos asociativos en Colombia, relacionados con la Industria de TI. Fuente: MINTIC 138

Tabla 17. Matriz de Vester. Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital 149

Tabla 18. Análisis de Jerarquía de Casusas Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital 153

Tabla 19. Análisis de Jerarquía de Casusas Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital 157

Tabla 20. Matriz de Planificación del Plan Operativo del Programa FITI 4.0 180

Tabla 21. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Política Pública TI 186

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Tabla 22. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Talento TI 187

Tabla 23. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa APPS.CO 188

Tabla 24. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Industria 4.0 189

Tabla 25. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa RETI.CO 190



## Resumen Ejecutivo

Esta consultoría parte del precepto de que la economía digital será el motor que dinamice la actual revolución tecnológica, y las sociedades que rápidamente la adapten y apropien, tendrán importantes ventajas competitivas en las próximas décadas. En ese sentido, el Gobierno de Colombia ha dado importantes pasos para que el país sea un competidor de clase mundial en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, a través del Ministerio TIC – MINTIC, quien desde 2010, ha estructurado un Plan Sectorial de mediano plazo (Plan Vive Digital), que ha dinamizado el ecosistema digital nacional, con resultados importantes, particularmente en el desarrollo de las tecnologías de la información – TI, y en promover procesos de digitalización y automatización en el sector real.

En ese contexto el Programa de Fortalecimiento de la Industria **de** TI – Programa FITI, ha sido el eje de la política pública nacional para fomentar la industria de TI del país, industria, que ha mantenido ritmos de crecimiento por encima del 20% anual los últimos 10 años, con ventas en 2016 que sumaron los COP\$ 13,46 billones, aportando un 1,56% del PIB nacional, a través de 6.096 empresas que generan en la actualidad 109.942 empleos directos (MINTIC, 2017). Los principales instrumentos de FITI, se han concentrado en un 70% en promover el Talento Digital, mientras que el restante 30% se ha enfocado en actividades que promueven la competitividad del sector.

Sin embargo, los retos de la economía digital traen serios desafíos para la industria TI, que deberá superar los problemas existentes en cuanto a disponibilidad de talento humano de calidad y pertinencia, y bajos niveles de competitividad, dados por incipientes niveles de especialización y sofisticación de sus productos y servicios; enmarcado esto, en una evidente

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

falta de visión estratégica sectorial, que se desprende de los pocos niveles de articulación entre los actores del ecosistema TI. A lo anterior hay que añadir, por un lado, que el 98% de las empresas TI de Colombia son MIPYMES, quienes a juicio de expertos, como Gartner, son las más vulnerables ante los retos de la economía digital (Anavitarte, 2017); y por el otro, a la existencia de fuertes brechas a nivel regional, y la concentración de la industria en 3 ciudades, que moviliza el recurso humano disponible, generando serias fallas de mercado, que promueve un desarrollo regional desigual.

La teoría indica que para lograr el éxito en la economía digital, los países deben acondicionarse en términos de: Entorno (políticas y regulaciones; ambiente de negocios), Preparación (Infraestructura y Habilidades), Uso de las TIC (individual, Empresarial y de Gobierno), e Impactos de éstas (Económico y Social), y partiendo del supuesto de que el Gobierno colombiano, el sector productivo, y otros agentes de la sociedad, harán su labor para consolidar la infraestructura digital y generar asequibilidad, usar y apropiarse masivamente las nuevas tecnologías a todo nivel, y mejorar aspectos regulatorios y de ambiente de negocios; el Programa FITI, deberá ajustarse para responder a los problemas planteados y los retos tecnológicos, concentrados en empresas altamente innovadoras que desarrollan nuevos y mejorados productos digitales empleando mega tendencias tales como inteligencia artificial, internet de las cosas, internet industrial, computación en la nube, analítica de datos y plataformas digitales.

Es por esta razón que una versión del Programa FITI, denominada en esta consultoría FITI 4.0, debe tener un eje central en el desarrollo de la Política Pública de TI, que de visión estratégica prospectiva a todos los grupos de interés del ecosistema, y articule iniciativas tendientes a cerrar la brecha de TALENTO TI; mejorar la competitividad empresarial, incursionando en el mundo de la INDUSTRIA 4.0; sofisticar a APPS.CO, el modelo de emprendimiento existente y

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

robustecerlo con mecanismos novedosos de financiación a emprendedores y empresas; y diseñar iniciativas que consoliden la asociatividad en una REDTI.CO. Todo lo anterior se plantea, gracias al uso de los métodos cualitativos, que permitieron analizar la información suministrada por diferentes actores del sector TI, identificados en esta consultoría.

El alcance de esta consultoría no abarca a la industria creativa digital, no obstante, se reconoce que ésta debe ser uno de los pilares del sector TI, y demanda un Programa propio que se articule a los esfuerzos que se plantean desde FITI 4.0.

## **Introducción**

La implementación de la cuarta revolución industrial, como ha sido llamada por muchos expertos, y que hace referencia a la convergencia de los medios físicos y digitales que hacen posible el mercado global, representa uno de los retos más importantes de las sociedades contemporáneas, debido al impacto que esta tiene en la calidad de vida de las personas, el desarrollo sostenible, y la competitividad del aparato productivo. En ese contexto, la digitalización de la economía, representa el corazón de esta cuarta revolución industrial, y es menester de los Gobiernos, desarrollar estrategias para su óptimo desarrollo e implantación.

Basados en lo anterior, esta consultoría, como opción de Grado para obtener el título de Maestría en Gobierno y Políticas Públicas de la Universidad Externado de Colombia, por parte del equipo consultor, busca entregarle a la Dirección de Desarrollo de la Industria de Tecnologías de la Información – TI, del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia - MINTIC, elementos de juicio suficientes para actualizar su estrategia de Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información – FITI, en torno a las tendencias que trae consigo la economía digital, y aportar algunas recomendaciones que permitan el diseño de políticas públicas, que coadyuven al oportuno desarrollo del ecosistema digital, desde la óptica de la oferta, a través de la Industria TI.

Este trabajo constará de cuatro capítulos. En el primero, realizaremos un abordaje conceptual de la economía digital, desde la óptica teórica de la economía para el desarrollo en la era de la posguerra; para posteriormente definirla, tratando de poner en contexto, los cambios en los patrones de consumo consecuentes con la masificación de las TIC, las tendencias tecnológicas que dinamizan este nuevo concepto de mercado, incluyendo el internet industrial, eje central

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

del nuevo foco que deberá tener la estrategia FITI. Posteriormente, se hará una revisión del entorno colombiano de la economía digital, visto desde la óptica del índice de digitalización de Katz Collarda de 2013, y del Global Information Technology Report de 2016, para continuar haciendo una revisión de algunas experiencias internacionales relevantes en materia de planes para fomentar la economía digital en el contexto del fortalecimiento de la industria de TI; para finalmente concluir con una serie de desafíos planteados por la economía digital para la formulación de política pública.

En el segundo capítulo haremos un diagnóstico del Programa de Fortalecimiento de la Industria de TI – Programa FITI, del Ministerio TIC, donde visualizaremos el contexto de este Programa en la política pública del país en materia TIC, revisaremos como opera desde la estructura orgánica del MINTIC y como se articula con los Planes de Desarrollo y Sectoriales, para finalmente hacer un análisis de sus resultados y una visión general de los indicadores macro del sector TI, para vislumbrar algún impacto.

En el tercer capítulo, analizaremos los actores y grupos de interés de este Programa, con los cuales se construyeron instrumentos de recolección de información, que fueron necesarios para identificar el problema relacionado con los desafíos que afronta FITI en el entorno de la economía digital; empleando métodos cualitativos.

Finalmente, en el cuarto capítulo exploramos una alternativa de solución a partir de los elementos entregados en los tres capítulos anteriores, donde se plantean una líneas de acción estratégicas, un plan operativo preliminar, y elementos de capacidad interna, con las que plantearemos una actualización del Programa FITI, denominada FITI 4.0, que busca responder a los retos de la economía digital.

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Esperamos que este documento, cumpla con las expectativas académicas, respecto a la calidad de un proyecto de grado de maestría a la Universidad Externado de Colombia, así como al MINTIC, a quien esperamos, entregue argumentos con los cuales se reflexione sobre el plan estratégico a seguir en los próximos años, que coadyuven a consolidar a la industria de TI nacional, como un sector promisorio en la Colombia del siglo XXI.

**El Equipo Consultor**





## **CAPÍTULO PRIMERO. EL ENTORNO DE LA ECONOMÍA DIGITAL**

### **1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **1.1. EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA DIGITAL**

La revolución tecnológica ha tenido un impacto sin precedentes en la vida cotidiana, al punto que todas las relaciones humanas y sociales, se han visto afectadas en la forma como se expresan: desde las comunicaciones interpersonales, pasando por los procesos productivos, el relacionamiento con el Estado, hasta la prestación de servicios básicos y vitales como la movilidad, la alimentación, la salud o la educación; están hoy intervenidos por las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Esta revolución, hace parte de las transformaciones del modelo económico capitalista, surgidas en la posguerra, y que han transformado el concepto de desarrollo, pasando de modelos de producción basados en la manufactura, con una clara división del trabajo (modelo Ford), a esquemas productivos afincados en la prestación de servicios, el uso de la ciencia y el conocimiento como motor de progreso, y en la transformación del talento humano, desde actividades operativas, repetitivas y físicas, a otras centradas en la especialización y la profesionalización, enfocados al conocimiento. (Machlup, 1962)

Estas transformaciones, observadas principalmente en los países industrializados, y que han sido etiquetadas por algunos autores como la era postindustrial, parecen basarse bajo la premisa, que es el conocimiento teórico, (generador de innovación) y no la producción en

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

serie, los ejes de la productividad y la competitividad, y su efecto ha redundado en cambios profundos en las relaciones sociales y económicas de dichas sociedades. (Bell, 1973)

La economía del conocimiento como ha sido definida esta era posindustrial, ha sido la fuente de los frenéticos cambios tecnológicos, y ha generado un círculo virtuoso que impulsa el crecimiento de las economías contemporáneas. En la medida que una tecnología se apropia por parte de una sociedad, con el fin de prestar un servicio de carácter global, se hace necesario ahondar en procesos de especialización y sofisticación del talento humano, que generen mayor conocimiento, y de esta manera se desarrollen nuevas innovaciones, que resultan en nuevos desarrollos tecnológicos. (Powell, 2004)

Las relaciones de oferta y demanda de bienes y servicios en los sistemas capitalistas, sin duda alguna requieren hoy del intermediario tecnológico en todos sus componentes. Los mecanismos de producción, la gestión de negocios y comercialización, los procesos transaccionales y de venta, la distribución, logística y el transporte, los servicios post-venta, y de gestión de ciudadanos/clientes/usuarios, están enmarcados por intensos procesos de automatización, inmediatez, y alta productividad. La competitividad de los países, regiones, empresas, etc., es directamente proporcional a los procesos de digitalización; es en este contexto donde se introduce el concepto de economía digital.

***“Se entiende entonces como economía digital, al conjunto de estrategias y acciones para contribuir al impulso de la competitividad del sector productivo de una organización mediante su inserción en el mundo digital, es decir, migrar a una economía donde se generaliza el uso de las TIC en todas las actividades económicas, culturales y sociales. De esta forma, se incrementa la productividad y la***

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

***competitividad de los agentes económicos contribuyendo a aumentar la generación de oportunidades de progreso***". (García Maresca & Saras González, 2016)

Dentro del universo de actividades que están inmersas dentro de la economía digital y que han transformado con innovaciones los diferentes procesos de las relaciones oferta – demanda, se encuentran: la sistematización de procesos productivos, el uso de tecnologías de la información en toda la cadena de producción, la toma de decisiones estratégicas y de negocios a través de recursos informáticos en tiempo real, el comercio electrónico, los pagos en línea, los servicios tercerizados (BPO) en diseño, ingeniería, marketing, comunicaciones, servicio al cliente, etc., las compras públicas y privadas (licitaciones, subastas, etc.), servicios postventa, entre otras muchas más actividades. *"La economía mundial está cada vez más conectada y el avance de la digitalización es tal que hoy la economía global es una economía digital"*. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)

*La digitalización de la economía trae consigo beneficios para los ciudadanos, clientes y usuarios, en términos de costos, tiempo y bienestar, ya que la automatización optimiza todos los aspectos de la vida cotidiana, trayendo consigo reducción de tiempos en transacciones, mayor control y calidad de bienes y servicios, y reduciendo la necesidad del traslado de las personas para realizar cualquier actividad.* (García Maresca & Saras González, 2016)

Estos beneficios se obtienen, *"al transformar todos los flujos económicos, al reducir los costos de transacción y los costos marginales de producción y distribución. El impacto de la economía digital se produce mediante tres mecanismos: la creación de bienes y servicios digitales, la agregación de valor al incorporar lo digital en bienes y servicios en principio no digitales, y el*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*desarrollo de plataformas de producción, intercambio y consumo". (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)*

***La economía digital ha sido posible gracias al uso y apropiación de las TIC por parte de los ciudadanos en todo el mundo. En 2015, se estimaba que, en el mundo, 4.700 millones de personas eran suscriptoras únicas de telefonía móvil, que 3.174 millones de habitantes, equivalentes al 43,4% de la población, usaban Internet, que existían más de 4.200 millones de suscripciones a banda ancha fija y móvil, que el tráfico IP era de 72.500 petabytes al mes, y que ya se habían descargado 179.600 millones de aplicaciones, es decir, cerca de 25 por habitante. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)***

Dada esta dimensión, las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se constituyen a sí mismas como un sector propio de la economía, con una cadena de valor que bien puede definirse en el concepto de ecosistema digital, entendido este "como el conjunto de prestaciones y requerimientos de diversa naturaleza que se proveen desde y a través de las redes de telecomunicaciones, el conjunto de infraestructuras y prestaciones asociadas que habilitan la prestación de dichos servicios, así como la interacción entre los prestadores de servicios de distinta naturaleza." (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015) Y es precisamente, la dinámica de ese ecosistema digital, la que desarrolla la economía digital, que a su vez genera competitividad en los países o regiones. No en vano, "existe una clara correlación positiva entre las capacidades de un país para desarrollar la economía digital, medidas por el índice de disponibilidad de red (Networked Readiness Index) del Foro Económico Mundial, y su ingreso per cápita (...) que los países con mayores capacidades digitales son más

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*ricos como que los países más ricos han desarrollado más esas capacidades". (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)*

El desarrollo del ecosistema digital, es por estos días unos de los elementos más relevantes en el diseño de políticas públicas enfocadas al progreso, es evidente el círculo virtuoso que se genera. Es por esto, que muchos países han visto en las TIC, la oportunidad para incrementar la eficiencia sistémica de la economía, facilitar el encadenamiento productivo y constituirse una industria por sí misma, al mismo tiempo que crear ventajas comparativas.

**Estas políticas públicas, deben focalizarse, particularmente en países transicionales como Colombia, inicialmente en garantizar la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para desarrollar el ecosistema digital y posteriormente haciendo énfasis en dos pilares centrales: confiabilidad de esa infraestructura y capital humano,** vistos como *"en la necesidad de aumentar la confiabilidad de las redes de telecomunicaciones (mucho más que en el caso de países avanzados), incrementar significativamente su perfil de capital humano, que acrecente la tasa de utilización de plataformas digitales y, como consecuencia, incrementar la capacidad de redes (es decir la velocidad de acceso a banda ancha y el ancho de banda en las redes de acceso internacionales)". (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)*

### 1.2. LA ECONOMÍA DIGITAL Y LOS CAMBIOS EN LOS PATRONES DE CONSUMO

El impacto de las tecnologías digitales en los patrones de consumo, es cada vez más significativo, al punto que en la actualidad se discute la contribución económica de las TIC en el crecimiento del PIB, a pesar de las dificultades de medición, debido entre otras cosas a la valoración de servicios intangibles, o a la cuantificación de la rentabilidad generada en el

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

sector real, como consecuencia de las mejoras en la productividad, vía procesos de digitalización, *"Aun así, hay evidencia de que, entre 2005 y 2010, Internet representaba entre un 0,5% y un 5,4% del PIB en los países en desarrollo, y entre un 1,56% y un 6,3% en las economías más avanzadas, con un promedio de contribución al crecimiento del PIB del 7% y el 21%, respectivamente"* (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

Las diferencias entre las economías más avanzadas y las de los países en desarrollo, se sustenta fundamentalmente en el nivel de avance del ecosistema digital, entre mayor sea el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, el uso y apropiación de las TIC por parte de los ciudadanos, empresas y gobiernos, mayor es el impacto del sector en la economía, así como el nivel de sofisticación de los servicios digitales. Mientras en los países emergentes, en procesos de despliegue de infraestructuras de última generación, y de uso y apropiación de TIC, el uso de Internet se concentra en redes sociales, video juegos, plataformas de entretenimiento y algunos procesos transaccionales; en las economías avanzadas, el rol de las TIC se centra en las mejoras de la productividad empresarial, el despliegue del comercio electrónico, el desarrollo de plataformas globales de comercio, la inversión privada y las compras estatales.

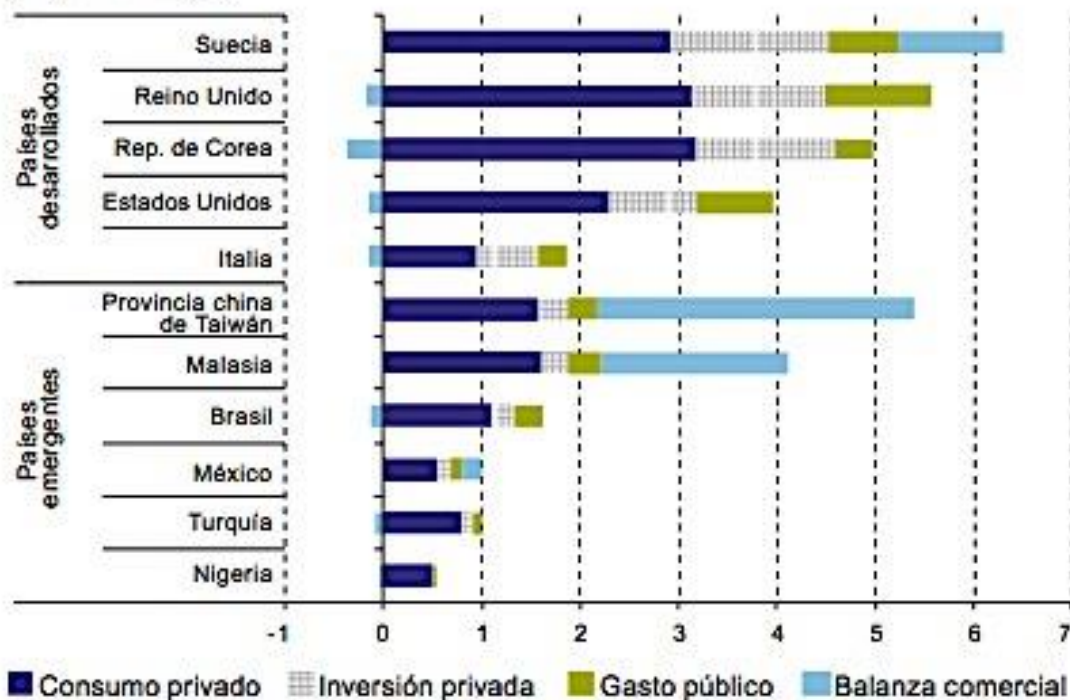
La dinámica de consumo de contenidos digitales en el mundo es exponencial, el crecimiento de las redes de internet, la masificación de terminales tales como teléfonos inteligentes o tabletas y la cada vez mayor disponibilidad de aplicaciones y servicios, facilitan este fenómeno, *"se estima que para 2014, en el mundo habían 4.500 millones de usuarios de Internet, haciendo de su uso una actividad cada vez más ubicua e intensa"* (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)



PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### Composición de la contribución de Internet al PIB, 2005-2010

(En porcentajes)

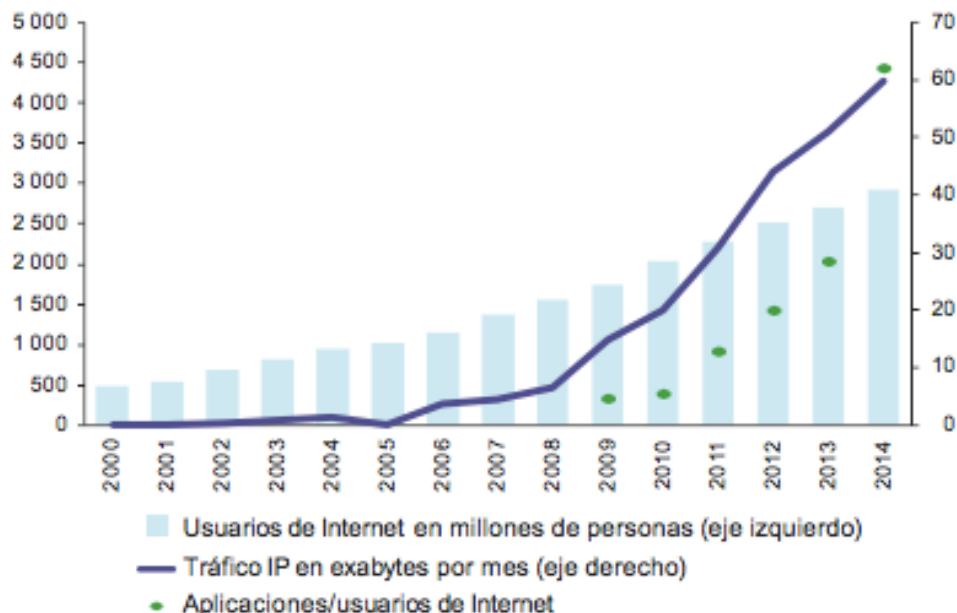


Fuente: McKinsey & Company, *Online and Upcoming: The Internet's Impact on Aspiring Countries*, 2012; *Internet matters: The Net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity*, 2011.

Gráfico 1. Contribución en el PIB y crecimiento mundial de tráfico IP. Fuente: CEPAL

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### Crecimiento mundial del tráfico IP, el número de usuarios de Internet y la descarga de aplicaciones, 2000-2014



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), *ICT Indicators Database 2015*, y Cisco, *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2014-2019, 2015*.

Gráfico 2. Contribución en el PIB y crecimiento mundial de tráfico IP. Fuente: CEPAL

**En un segundo, en Internet se descargan más de 1.700 aplicaciones, lo que ha llevado que, a finales de 2014, el usuario promedio contara con alrededor de 60 aplicaciones. En el mismo lapso, se realizan más de 44.000 búsquedas en Google y más de 1.700 llamadas por Skype, se envían más de 2 millones de correos electrónicos, más de 300.000 mensajes por protocolo IP a través de WhatsApp y más de 8.500 tuiteos, se efectúan más de 1.800 publicaciones en Tumblr y 50.000 en Facebook, se suben más de 1.900 fotos y se ven más de 98.000 videos en**

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**YouTube y 655 horas de video en Netflix.** (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)

Los nuevos patrones de consumo debidos a la economía digital están generando modelos de negocio disruptivos, transformando la organización industrial, *“la combinación de la difusión del Internet, el desarrollo de plataformas de transporte sobre la base del protocolo IP, y la disponibilidad de dispositivos multifuncionales no solo han generado cambios en los patrones de uso de los servicios de telecomunicaciones, los contenidos y los medios de información”*. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016). La conjugación de todas estas tecnologías está facilitando la convergencia de las cadenas de valor de los sectores de la economía, hacia la interdependencia, promoviendo la aparición de nuevas empresas de intermediación, que muchas veces entran en conflicto con los modelos tradicionales. Desde plataformas de comercio electrónico que han puesto en crisis al sector minorista, (compra de pasajes aéreos, libros, alimentos, etc.) hasta sofisticados modelos de negocio como Uber, Netflix o Airbnb.

La digitalización ha transformado por completo a los sectores salud, educación, banca y agricultura. En educación por ejemplo, la oferta se ha sofisticado, con soluciones frecuentemente gratuitas, que mejoran la educación formal e informal mediante cursos a distancia y acceso a material educativo multimedia. En el área de la salud, los servicios digitales apuntan al seguimiento remoto de pacientes, siendo de especial utilidad para reducir la mortalidad materno-infantil y las enfermedades contagiosas. En el sector agrícola, permiten acceder a información sobre el mercado, las tecnologías y el clima, posibilitando una mayor competitividad. Los servicios financieros viven en la actualidad una profunda transformación, gracias a la irrupción de las TIC en todas las líneas de negocio financiero; las *“fintech”*, definidas como empresas de servicios financieros que usan las últimas tecnologías para ofrecer

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

productos y servicios financieros innovadores, están cubriendo segmentos de mercado que la banca tradicional ha desconocido, facilitando entre otras el acceso al dinero, especialmente en países con baja bancarización. Por su parte tendencias tecnológicas como “*blockchain*”, están transformando los procesos de intermediación financiera, haciendo más eficientes las transacciones, a través del desarrollo de monedas virtuales como el “*bitcoin*”.

Finalmente, las MIPYME se están transformando gracias a la digitalización, existe una clara correlación entre el crecimiento de estas empresas en términos de ingreso, generación de empleo y capacidad exportadora, con sus inversiones en sitios Web, computación en la nube y soluciones de comercio electrónico.

### 1.3. LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE LA ECONOMÍA DIGITAL

La revolución tecnológica tiene dentro de sus características principales, el alto nivel de evolución y transformación de los desarrollos digitales, las innovaciones suelen tener ciclos muy cortos, con productos y servicios TIC, que en su concepción fueron disruptivos, rápidamente (periodos de 3 a 5 años) suelen ser reemplazadas por aplicaciones mucho más robustas y de mayor uso.

*La Internet comercial de los años noventa y su expansión mediante la banda estrecha significaron cambios radicales en materia de comunicación y acceso a la información, con las aplicaciones de correo electrónico y la proliferación de sitios Web. Entre 2005 y 2010, cuando la banda ancha permitía mayores velocidades de transmisión de datos, se hizo real la convergencia de redes, dispositivos y contenidos. Con el surgimiento de los teléfonos inteligentes y las tabletas, se facilitó el desarrollo de aplicaciones y soluciones en la nube que*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*habilitaron innovaciones en los modelos de negocios y la prestación de servicios.* (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)

La conceptualización de la economía digital, se asienta sobre tendencias tecnológicas, que facilitan el desarrollo del ecosistema digital; particularmente en lo concerniente a tecnologías de la información – TI, sobresalen:

### **1.3.1. COMPUTACIÓN EN LA NUBE – CLOUD COMPUTING**

La computación en la nube, transformó por completo los modelos de negocio relacionados con la prestación de servicios de tecnologías de la información, sobre todo a las empresas, ya que ha logrado disminuir los costos de adquisición y mantenimiento de equipos, utilizar esquemas de determinación de precios que posibilitan que el usuario pague según el uso, acceder a soluciones tecnológicas desde cualquier punto geográfico y escalar nuevos procesos sin grandes costos de infraestructura.

La innovación de la computación en la nube, radica en *"la separación del usuario de las características físicas y tecnológicas del hardware y la infraestructura; la capacidad de ser rápidamente ajustable, pues su uso y costo pueden modificarse sin contratos ni penalidades; la posibilidad de operar con arrendatarios múltiples, es decir que muchas empresas pueden suscribirse a las capacidades computacionales manteniendo su privacidad y seguridad, y el pago basado en el consumo real de los usuarios"*. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 1. Ingresos estimados por Computación en la nube a nivel mundial y por regiones. Fuente: Gartner

Regiones	2014 (en miles de millones de dólares)	2016	Tasa acumulativa anual de crecimiento, 2011-2016 (en porcentajes)
América Latina	4,7	7,6	26,4
Argentina	0,4	0,6	28,5
Brasil	2,7	4,4	25,0
México	1,1	1,8	26,0
Otros	0,5	0,8	26,0
Europa Oriental	0,7	1,1	22,2
Asia y el Pacífico (países emergentes)	0,9	1,5	31,8
Eurasia	1,4	2,0	25,9
China continental	7,1	11,2	30,0
Asia y el Pacífico (países desarrollados)	14,0	17,5	14,3
África del Norte y Oriente Medio	0,6	0,9	21,5
América del Norte	89,8	125,4	19,1
África Subsahariana	0,3	0,5	19,6
Europa Occidental	34,1	42,5	11,8

Fuente: Gartner [en línea] <http://www.gartner.com>.

Los tres principales servicios prestados mediante la computación en la nube son el software como servicio (SaaS), la plataforma como servicio (PaaS) y la infraestructura como servicio (IaaS), a los que se puede agregar la oferta de servicios de externalización de procesos empresariales (Business Process Outsourcing (BPO)).

*“Se espera que los ingresos de los servicios de nubes públicas —es decir, abiertas a cualquier suscriptor— en el mundo totalicen más de 200.000 millones de dólares en 2016. Aunque Europa Occidental y América del Norte serían las regiones en las que se generarían los mayores ingresos en los próximos años, América Latina, China continental y Asia y el Pacífico presentarían las tasas de crecimiento más altas”.* El peso relativo de la región en los servicios mediante nube pública es cercano al 5% del total mundial, inferior a su peso en el PIB global. Pese a ello, su



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

crecimiento estimado anual del 26,4% permitiría que esos servicios sean adoptados a mayor velocidad que en Europa Occidental. El dinamismo previsto de la computación en la nube en América Latina se reafirma al considerar la distribución regional de cargas de trabajo de centros de datos en la nube. Se espera que esa variable pase de 0,7 millones de cargas en 2011 a 7,2 millones en 2016, con una tasa acumulativa anual de crecimiento del 60%. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

### **1.3.2. ANALÍTICA DE DATOS.**

La analítica de los grandes datos implica el procesamiento y uso de conjuntos de datos cuyos tamaños están más allá de la capacidad de las herramientas de software de bases de datos típicas para capturar, almacenar, gestionar y analizar información.

El aumento exponencial del número de datos y su carácter desordenado y confuso, es uno de los desafíos tecnológicos más relevantes de los últimos tiempos, y ha desarrollado toda una ciencia para mejorar la toma de decisiones, superando las restricciones implícitas de la explicación de fenómenos con base en la elaboración y solución de sistemas complejos.

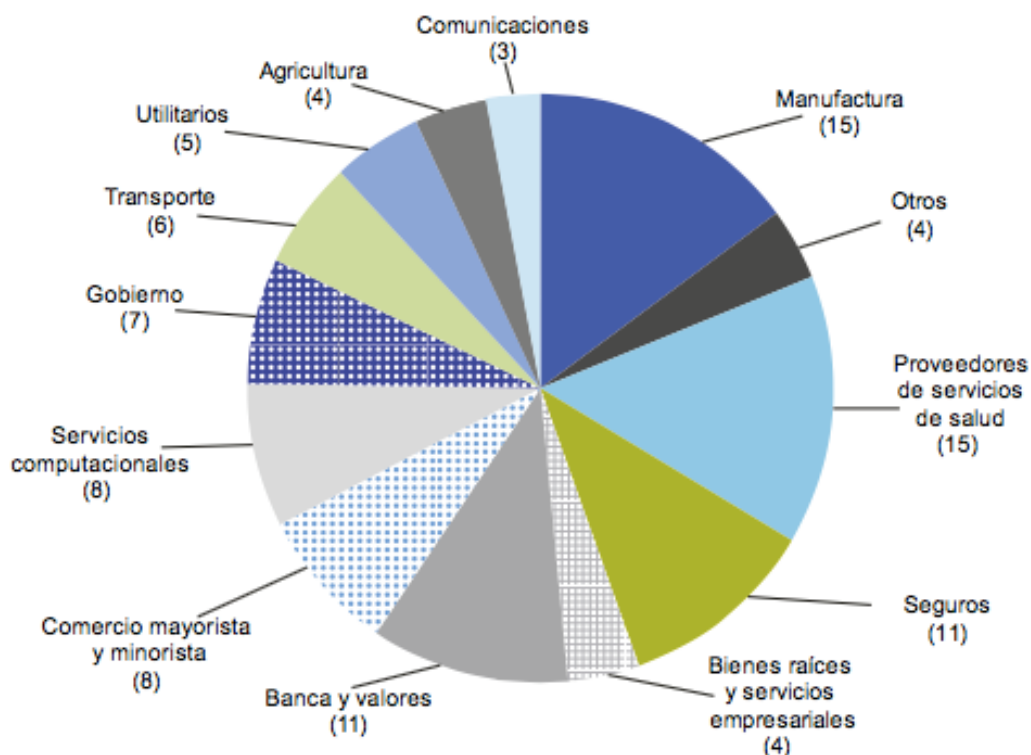
### **1.3.3. INTERNET DE LA COSAS**

La Internet de las cosas implica la capacidad de que objetos, máquinas y personas interactúen remotamente a través de Internet en cualquier lugar y tiempo, gracias a la convergencia de tecnologías. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), se trata de una infraestructura mundial al servicio de la sociedad de la información, que propicia la prestación

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

de servicios avanzados mediante la interconexión (física y virtual) de las cosas gracias al interfuncionamiento de tecnologías de la información y la comunicación (existentes y en evolución).

### Contribución al valor agregado generado por la Internet de las cosas (M2M) según sector, a 2020 (En porcentajes)



**Fuente:** Gartner, "Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013", noviembre de 2013.

Gráfico 3. Contribución del Internet de las Cosas en la Economía. Fuente: CEPAL

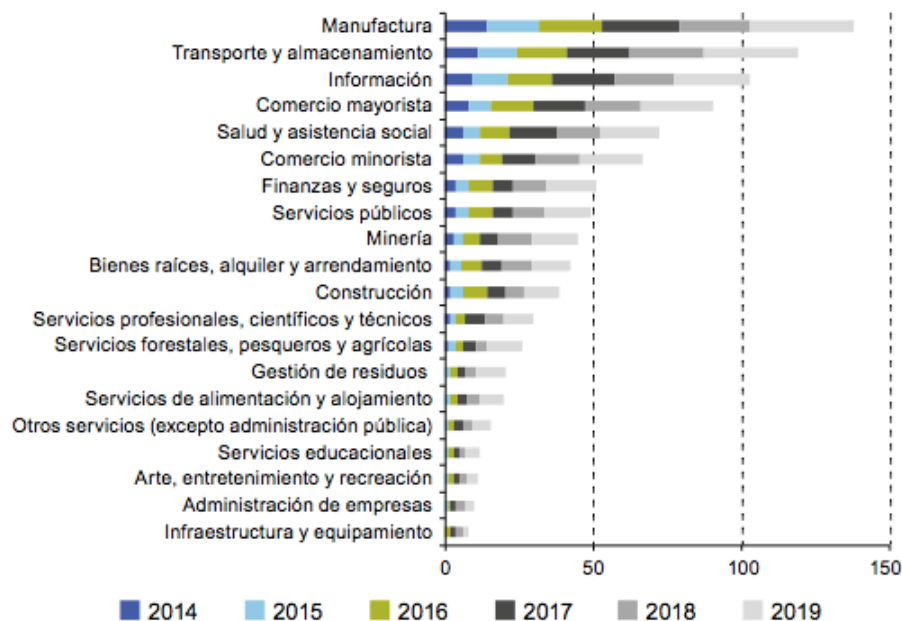
La Internet de las cosas representa la tercera generación del desarrollo de la red. Durante la primera generación se conectaron alrededor de 1.000 millones de usuarios mediante computadoras personales, en la década de 1990, en una segunda etapa, la internet móvil

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

conecto a más de 2.000 millones de usuarios gracias al desarrollo de teléfonos inteligentes. En esta tercera etapa, se espera que la Internet de las cosas conecte a más de 28.000 millones de objetos hacia 2020, desde bienes de consumo personal, hasta automóviles, equipos para el hogar y maquinaria industrial. La internet de las cosas tiene impactos disruptivos en todos los sectores y es la que genera los mayores cambios en los procesos económicos y sociales. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

### Inversiones en soluciones de Internet de la cosas, según sectores, 2014-2019 <sup>a</sup>

(En miles de millones de dólares)



Fuente: BI Intelligence [en línea] <https://intelligence.businessinsider.com/>.

<sup>a</sup> Estimaciones.

Gráfico 4. Contribución del Internet de las Cosas en la Economía. Fuente: CEPAL

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### 1.3.4. LA INTERNET INDUSTRIAL

La actual revolución tecnológica ha impactado la industria en todas sus dimensiones, y se ha caracterizado por: la reducción de los períodos de llegada al mercado y la mayor flexibilidad y adaptabilidad, a partir de productos más complejos, producción en masa personalizada y ciclos de innovación más cortos. En términos de organización industrial, se pasa de estructuras para fabricar productos aislados a productos inteligentes y conectados, a sistemas de productos y finalmente a sistemas de sistemas.

La dinámica de la internet ha llegado al punto en el que el desarrollo industrial está directamente relacionado con la generación y análisis de datos que se generan en cada uno de los eslabones de la cadena de valor y las actividades de producción. Esta disrupción en las relaciones comerciales, ha derivado en la mejora de la oferta de los productos y servicios, la optimización de los procesos de producción, el enriquecimiento de la experiencia de los clientes mediante servicios posventa y crea fuentes de ingresos derivadas de los nuevos modelos de negocios basados en la analítica de datos.

*"Según el Foro Económico Mundial, las empresas utilizan estas nuevas funcionalidades para aumentar su eficiencia operativa mediante el mantenimiento predictivo, que permite disminuir los tiempos de reparación un 12%, bajar los costos de mantenimiento cerca del 30% y reducir casi el 70% de las fallas."* (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

Esta Internet Industrial, que cada vez más se hace necesaria para competir con calidad y eficacia en los mercados, se construye gracias al desarrollo de sistemas ciberfísicos (cyber-

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

physical systems (CPS)) que monitorean los procesos físicos, crean modelos virtuales (copias) del mundo físico y toman decisiones descentralizadas sobre la base de esos modelos.

Pero estos sistemas ciberfísicos requieren del desarrollo de capacidades tecnológicas en materia de infraestructura, desarrollo de software, sistemas de información, y de capital humano que lidere estos procesos. La Internet de las cosas que compila todos estos elementos, permite que los sistemas ciberfísicos se comuniquen y colaboren entre sí y con las personas en tiempo real, e incluso su alcance llega al sector terciario, donde se ofrecen servicios internos y entre organizaciones que son utilizados por los participantes de la cadena de valor, esto último llamado Internet de los servicios. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016).

Muchos países, sobretodo los desarrollados, entendiendo esta nueva lógica en las relaciones industriales, avanzan en dos frentes tecnológicos simultáneos, por un lado, garantizar la conexión e interrelación de usuarios, dispositivos, máquinas, procesos y transacciones, a través del desarrollo de software y estándares de interoperabilidad, Programas como Industria 4.0, Industrial Internet, o Made in China 2025, en Alemania, Estados Unidos y China, por ejemplo, revelan este esfuerzo. Por otra parte, el desarrollo de nueva infraestructura, donde la “calidad de la conectividad (altas velocidades y baja latencia), permita sistemas de producción desacoplados (decoupled), flexibles y fuertemente integrados, con uso masivo de robots, máquinas inteligentes y software” es la premisa principal; el desarrollo de redes de quinta generación (5G) apuntan hacia ese propósito.

Pero todo este esfuerzo tecnológico por digitalizar la producción, también requiere de una fuerte inversión en programas de formación de talento humano, desarrollo de un entorno empresarial que promueva la inversión, la innovación y el emprendimiento; de igual manera se

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

requiere de la regulación en aspectos como propiedad intelectual, seguridad y privacidad de la información, regulación de flujo de datos, definición de estándares globales, entre otros.

### 1.3.5. LOS CICLOS TECNOLÓGICOS DE GARTNER

La reconocida consultora internacional Gartner, anualmente publica sus perspectivas en relación a las tendencias tecnológicas en diferentes sectores. En relación a las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, Gartner plantea para 2017, tres grandes mega tendencias a considerar:

#### a. Inteligencia Artificial

Para Gartner, las tecnologías de inteligencia artificial serán las más disruptivas en los próximos 10 años, debido al gran poder computacional de procesamiento de datos, basado en los avances significativos realizados redes neuronales profundas; para esta consultora, las organizaciones que desarrollen tecnologías de inteligencia artificial, tendrán grandes ventajas competitivas, debido a la capacidad de procesamiento de datos y de poder resolver problemas que nadie ha encontrado nunca. Dentro de esta megatendencia, se deberán considerar las siguientes tecnologías: Aprendizaje Profundo (*Deep Learning y Deep Reinforcemen Learning*), Inteligencia General Artificial, Vehículos Autónomos, UAV Comerciales (Drones), Computación Cognitiva, Interfaces Conversacionales de Usuario, Administración de Taxonomía Empresarial y Ontología, Aprendizaje de Máquinas , Smart Dust, Smart Robots y Smart Workspace. (Walker, 2017)

#### b. Experiencias Transparentes e Inmersivas

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Para Gartner, el desarrollo del internet de las cosas ha derivado en el desarrollo de tecnologías centradas en el ser humano que facilite procesos transparentes entre estos, las empresas y las cosas. Esta relación se hará mucho más dinámica, a medida que la evolución de la tecnología se vuelva más adaptable, contextual y óptica en el lugar de trabajo, en el hogar y en la interacción con las empresas y otras personas. Las tecnologías críticas en este contexto son: Impresión 4D, Realidad Aumentada, Interfaz Cerebro-Computador, Hogar Conectado, *Human Augmentation*, Electrónica de Nanotubos, Realidad Virtual y Displays Volumétricos. (Walker, 2017)

### c. Computación Cuántica

La computación cuántica es un tipo de computación no clásica que se basa en el estado cuántico de las partículas subatómicas. El estado de las partículas representa información, denotada en elementos individuales conocidos como qubits (bits cuánticos). Un qubit puede contener todos los resultados posibles simultáneamente hasta que se lea, un atributo conocido como superposición. Los Qubits también se pueden vincular con otros qubits, una propiedad conocida como enredo. Las computadoras cuánticas manipulan qubits vinculados para resolver un problema, observando (leyendo) el resultado final en los qubits.

Las computadoras cuánticas no son computadoras de propósito general. Más bien, son aceleradores capaces de ejecutar un número limitado de algoritmos con órdenes de magnitud de aceleración sobre computadoras convencionales. Estos problemas caen en una amplia categoría de búsqueda, donde un algoritmo tradicional llevaría mucho tiempo encontrar una solución. (Walker, 2017)

### d. Plataformas digitales.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Las tecnologías emergentes requieren revolucionar las bases habilitadoras que proporcionan el volumen de datos necesarios, la potencia de cálculo avanzada y los ecosistemas que permiten la ubicuidad. El paso de la infraestructura técnica compartimentada a las plataformas habilitadoras de ecosistemas está sentando las bases para modelos de negocio totalmente nuevos que forman el puente entre los seres humanos y la tecnología. Dentro de estos ecosistemas dinámicos, las organizaciones deben comprender y redefinir proactivamente su estrategia para crear modelos de negocio basados en plataformas y explotar algoritmos internos y externos para generar valor.

Las principales tecnologías que permiten el seguimiento de las plataformas son: 5G, Twin Digital, Edge Computing, *Blockchain*, *IoT Platform*, *Hardware Neuromorphic*, *Quantum Computing*, PaaS sin servidor y seguridad de software. (Walker, 2017)

### e. **Maching Learning**

*"Maching Learning"* es una disciplina que tiene como objetivo extraer ciertos tipos de conocimiento y patrones a partir de una serie de observaciones. Hay tres subdisciplinas principales, que se relacionan con los tipos de observación proporcionados: aprendizaje supervisado, donde las observaciones contienen pares de entrada / salida (también conocidos como "datos etiquetados"); aprendizaje no supervisado (donde se omiten las etiquetas); y el aprendizaje de refuerzo (donde se dan evaluaciones de cuán buena o mala es una situación).

*"Maching Learning"* es una de las tendencias más novedosas en tecnología en la actualidad, dada su amplia gama de efectos en los negocios. Una sub-rama del aprendizaje automático, llamada aprendizaje profundo, que involucra redes neuronales profundas, está recibiendo atención adicional porque aprovecha los dominios cognitivos que antes eran el territorio



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

exclusivo de los seres humanos: reconocimiento de imágenes, comprensión de texto y reconocimiento de audio.

Los impulsores del continuo crecimiento masivo y la adopción son el creciente volumen de datos y las complejidades que los enfoques de ingeniería convencionales son cada vez más incapaces de manejar. En el futuro, los avances en transporte, energía, medicina y fabricación serán imposibles sin el uso intensivo de "*Machine Learning*" (Walker, 2017)

### **f. Blockchain**

Un blockchain es una lista en expansión de registros transaccionales irrevocables, firmados criptográficamente, compartidos por todos los participantes en una red. Cada registro contiene un sello de tiempo y enlaces de referencia a transacciones anteriores. Con esta información, cualquier persona con derechos de acceso puede rastrear un evento transaccional, en cualquier punto de su historial, perteneciente a cualquier participante. Un blockchain, o ledger distribuido público, proporciona participación abierta a cualquier persona o entidad donde el acceso no está controlado por un intermediario central o un subconjunto de participantes.

Esta tecnología está llamada a revolucionar cualquier proceso que implique una transacción, desde la creación de monedas virtuales, hasta la generación de documentos legales (notarias); sin embargo, es necesario el desarrollo de aspectos relacionados con la seguridad de la información, y la legislación para sus aplicaciones.

En este sentido, este es el ciclo tecnológico (hype – cycle) que Gartner Plantea para el sector TIC:

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Figure 2. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017

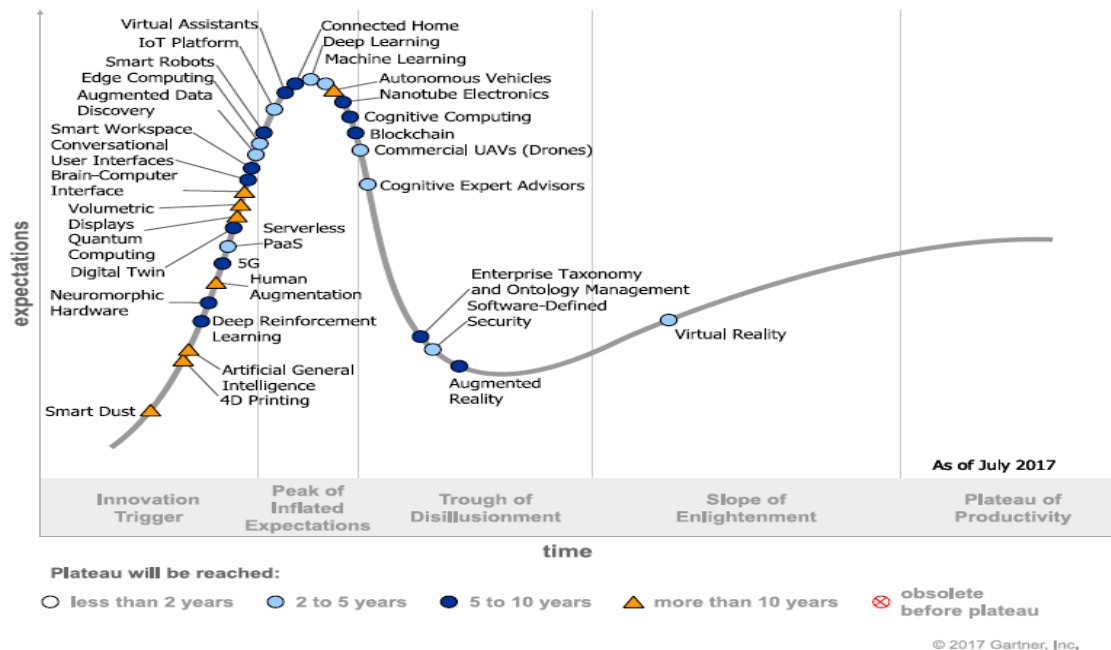


Gráfico 5. Ciclo de Tendencias Tecnológicas 2017 para el sector TIC. Fuente: Gartner

Para América Latina y el Caribe, Gartner también plantea una serie de tendencias tecnológicas en materia TIC, relacionándolo directamente con la creciente inversión en la región en tecnologías de la información – TI en procesos de digitalización y automatización que buscan las empresas para mejorar sus índices de productividad y competitividad. Para esta consultora internacional, las tendencias tecnológicas TIC están centradas en aquellas que permitan la optimización de costos, la rápida digitalización y la generación de nuevos modelos de negocio. Se plantean entonces tendencias como blockchain, inteligencia artificial, negocio algorítmico, Internet de las Cosas (IoT), infraestructura, inteligencia de negocios y analítica, cloud computing, comunicaciones y ciudades inteligentes. Para Gartner, las ciudades inteligentes serán de gran importancia en un futuro próximo para muchos mercados en América Latina. En comparación con los mercados maduros, se observa, que algunas tecnologías del ciclo

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

tecnológico Gartner, en particular las tecnologías orientadas a los negocios, están en casi simetría con otras regiones (particularmente en las grandes empresas). (Anavitarte, 2017)

Figure 1. Hype Cycle for ICT in Latin America, 2017

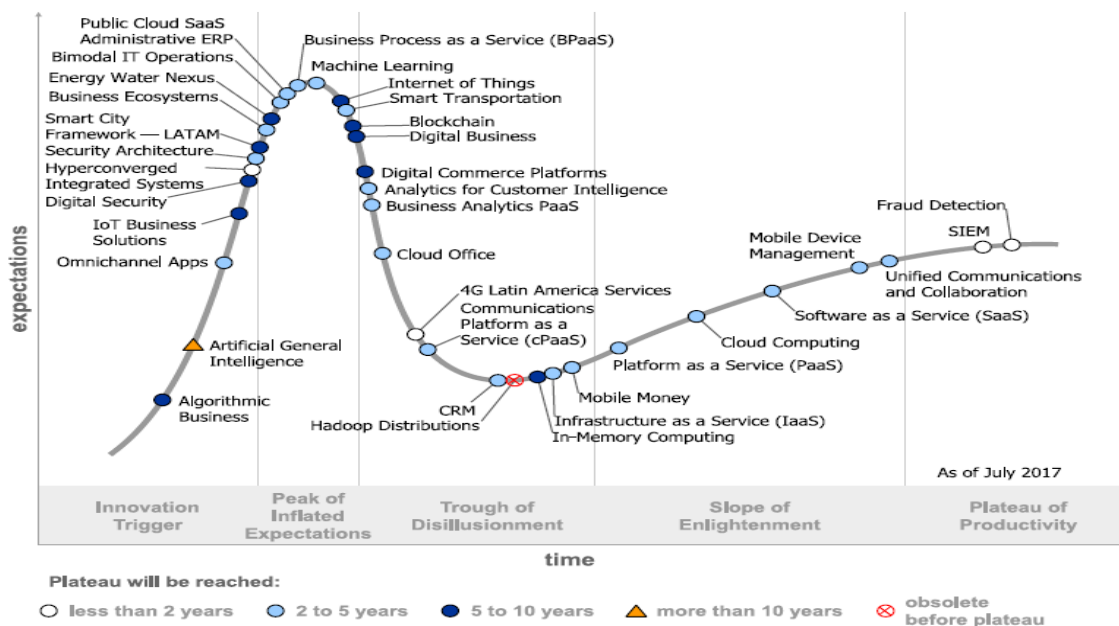


Gráfico 6. Ciclo Tecnológico TIC para América Latina y el Caribe. Fuente: Gartner

En otros casos, como la adopción de plataformas digitales de tecnología empresarial, existen desigualdades entre los países y existen brechas tecnológicas. Sin embargo, en general como región, se visualiza que los principales desafíos son para las MIPYME, que poseen dificultades en la consecución de profesionales TI, y presupuestos limitados para invertir en tecnologías. Es precisamente a través de la adopción de esas tecnologías estratégicas que las MIPYME pueden crecer y superar la limitación de recursos para implementar modelos empresariales eficientes y creativos, aprovechando los grandes activos como flexibilidad y escalabilidad del negocio debido a su tamaño. También se observa diferencias marcadas entre filiales de empresas multinacionales (que a menudo son financiadas desde el exterior o tienen mejores condiciones

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

comerciales corporativas) y empresas locales que tienen que ser creativas para compensar el mejor posicionamiento comercial de sus competidores multinacionales. (Anavitarte, 2017)

## 2. ENTORNO COLOMBIANO COMPARADO DE LA ECONOMÍA DIGITAL

### 2.1. COLOMBIA EN EL CONTEXTO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Colombia es un país que está atravesando un momento de crecimiento en cuanto a Economía Digital. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, entraron formalmente en la agenda estatal en el año 2009, por medio de la Ley 1341 de 2009, que fijó los lineamientos de la intervención pública en materia TIC. La citada ley establece como objeto, *"determinar el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información."* Y determinó como principios orientadores de la política: 1. Prioridad al acceso y uso de las TIC, 2. Libre competencia, 3. Uso eficiente de la infraestructura y los recursos escasos, 4. Protección de los derechos de los usuarios, 5. Promoción a la Inversión, 6. Neutralidad Tecnológica, 7. Derecho a la comunicación, la información, la educación y los servicios básicos de TIC y 8. Masificación de Gobierno en Línea. En términos ejecutivos, transformó el otrora Ministerio de Comunicaciones en Ministerio TIC, creó la Agencia Nacional del Espectro - ANE, reestructuró la Comisión

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Reguladora de Comunicaciones - CRC y transformó el Fondo de Comunicaciones en Fondo TIC. Posteriormente en 2010, el Ministerio TIC, formuló la política pública del sector a través del Plan Vive Digital, que tuvo como objetivo principal desarrollar los componentes del ecosistema digital, planteándose en una primera etapa pasar de 2,2 millones de conexiones de Internet en 2010, a 8,8 millones en 2014; y en una segunda fase a 27 millones de conexiones en 2018.

Aunque se han alcanzado e incluso superado varias de las metas del Plan Vive Digital, el país presenta un estado de desarrollo transicional según el índice de digitalización de Katz Callorda en 2013, que permite *"hacer una medición de acuerdo a la capacidad de un país y su población para usar tecnologías digitales que permiten generar, procesar, y compartir información. Estas tecnologías digitales incluyen la informática, y las telecomunicaciones fijas y móviles (en especial la banda ancha)"*. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015). Los elementos de este indicador son:

- **Asequibilidad:** precio de diferentes servicios de telecomunicaciones, lo que determina la posibilidad de adquisición de los mismos por parte de individuos y empresas (particularmente microempresas y MIPYME).
- **Confiabilidad de infraestructura:** Nivel de robustez y poder de recuperación de las redes que transportan información digital.
- **Accesibilidad a las redes:** Adopción de terminales que permiten a individuos y empresas acceder a las redes que transportan información digital.
- **Capacidad:** Capacidad de las redes de telecomunicaciones para transmitir volúmenes elevados de información digital a velocidades adecuadas.
- **Utilización:** Adopción de plataformas de TIC y cambios en los procesos de negocio en la economía, lo que indica una asimilación creciente de tecnologías digitales.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- **Capital Humano:** Porcentaje de la población económicamente activa cualificada para utilizar y desarrollar productos y servicios digitales.

Utilizando las métricas para cada uno de estos factores, el estudio para 2015, arroja que Colombia se encuentra en un estado transicional, con un índice ubicado entre 35 y 50. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

El estado de la Internet en el país es un primer punto de referencia para vislumbrar los avances y los retos en materia TIC. En términos de usuarios de Internet, el crecimiento promedio de Colombia entre 2006 y 2013, fue superior al promedio de América Latina, lo que le permitió subir puestos importantes en la región, y ubicarse en la quinta posición.

En el uso de Internet al año 2013, Colombia registraba una cifra de usuarios del 51%. Por encima de esta cifra están Chile, Argentina, Uruguay y Venezuela. La brecha con Chile, que registraba en el mismo año un 71%, permite prever que el país debe generar una estrategia de aumento del número de usuarios de Internet, con el fin de dinamizar la parte de la demanda de la economía digital.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

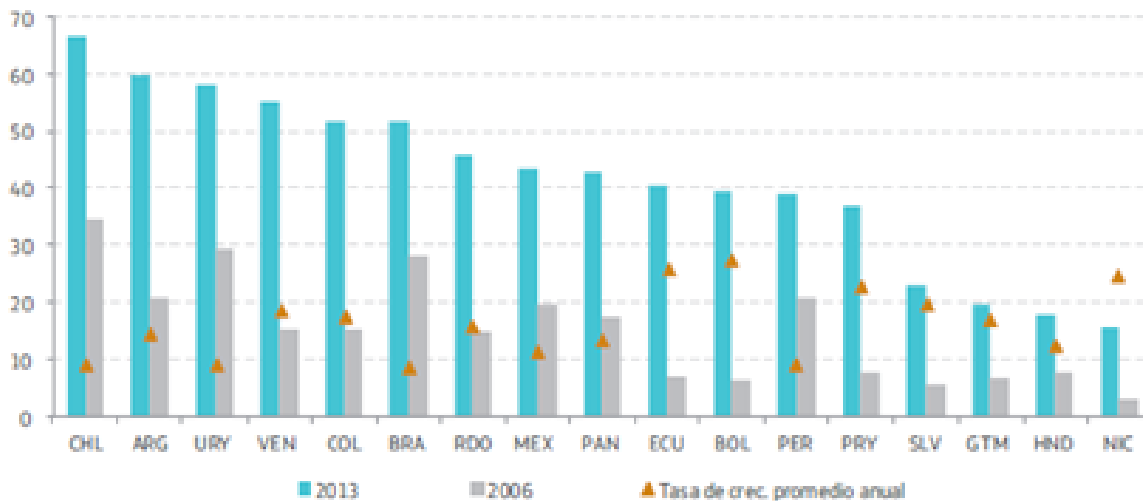
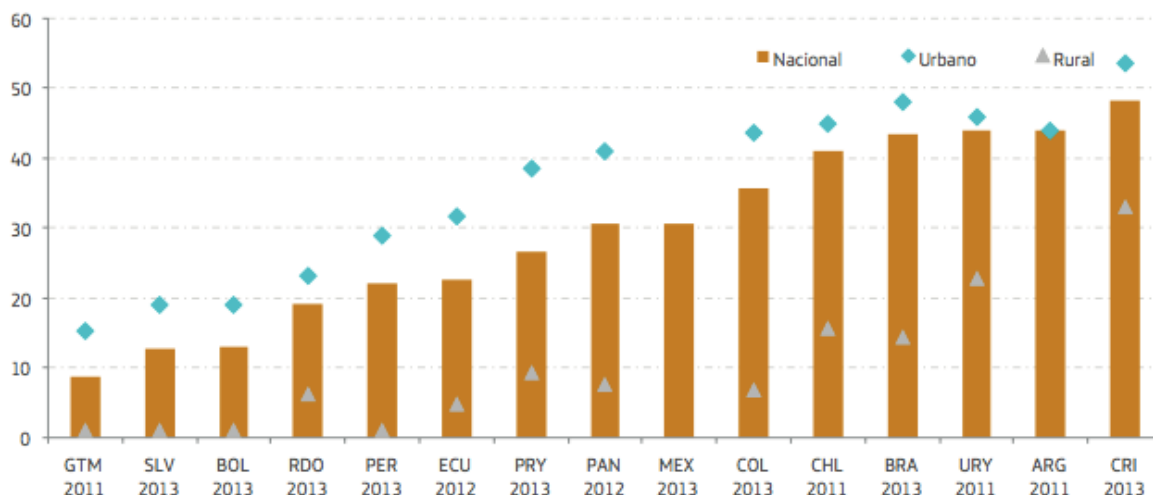


Gráfico 7. Evolución de los usuarios de Internet por país en 2006 y 2013, como porcentaje de la población.  
Fuente: CEPAL

En relación a hogares conectados, en el 2013 Colombia registraba el quinto lugar en América Latina, con un porcentaje del 36%, superado por Chile, Brasil, Uruguay, Argentina y Costa Rica. El número de hogares con acceso a Internet está condicionado por la infraestructura y las tarifas de operadores de servicio, puntos que serán analizados más adelante. Llama la atención que a nivel urbano la posición del país es mejor que la de Argentina, y esta al mismo nivel de Chile y Uruguay. Sin embargo, en términos de hogares rurales conectados, el país sigue estando muy relegado en la región, lo que evidencia un reto en materia de desarrollo digital en las regiones.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



*Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), sobre la base de información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.*

**Gráfico 8. Hogares con acceso a Internet según zona geográfica. Fuente: CEPAL**

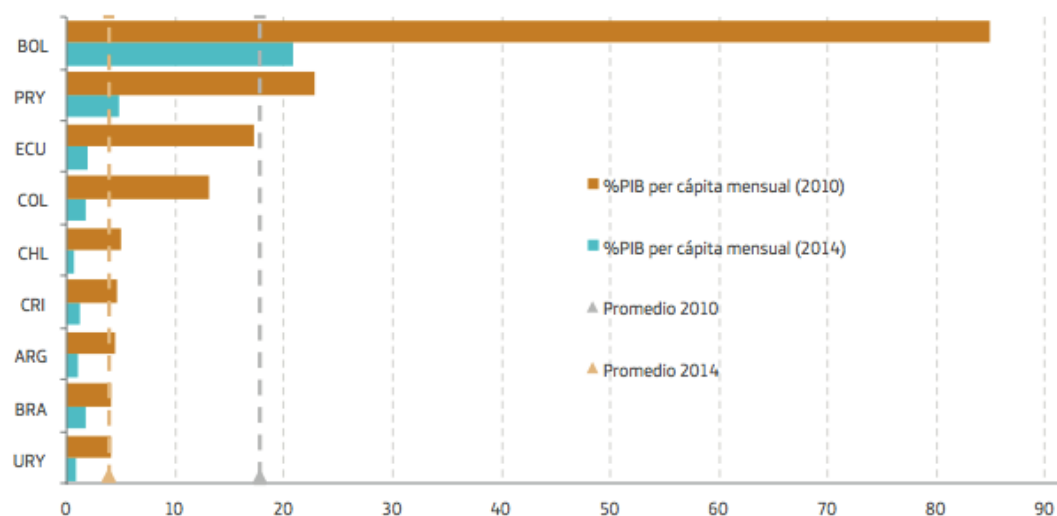
De igual forma, al estudiar tarifas de banda ancha fija, es posible evidenciar que los países que superan a Colombia en el número de conexiones a internet, son los mismos que tienen una tarifa menor a la nuestra. Estos países tienen una tasa de aproximadamente 4% comparado con el 12% de Colombia. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

En los últimos tres años, las dinámicas de crecimiento en relación a las conexiones de Internet han continuado su ritmo ascendente, al finalizar el tercer trimestre del 2016, el país registraba 15,1 millones de suscripciones a Internet, un crecimiento del 4,83% en relación al trimestre anterior, y del 23,3% en relación a 2015. De estas conexiones, el 61% corresponden a conexiones móviles y el 39% a conexiones fijas (banda ancha y angosta). A pesar del fuerte crecimiento de las conexiones móviles, que en el último año se incrementaron en un 35,7% en relación al 7,9% de las conexiones fijas, aún es necesario fortalecer el crecimiento en



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

conexiones móviles de última generación (4G), pues estas apenas representan el 46,4% de las conexiones móviles. Si se desea avanzar hacia la economía digital con sus tendencias tecnológicas tales como Internet de las cosas, *cloud computing*, o analítica de grandes datos, se requiere que las conexiones no solo crezcan en cantidad, sino en calidad de la tecnología<sup>1</sup>.



Para 2010, las tarifas corresponden a diciembre. Las tarifas de 2014 corresponden a agosto; el PIB a 2013.

Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL.

Gráfico 9. Tarifa de Banda Ancha Fija de 1Mbps como porcentaje del PIB per cápita. Fuente: CEPAL

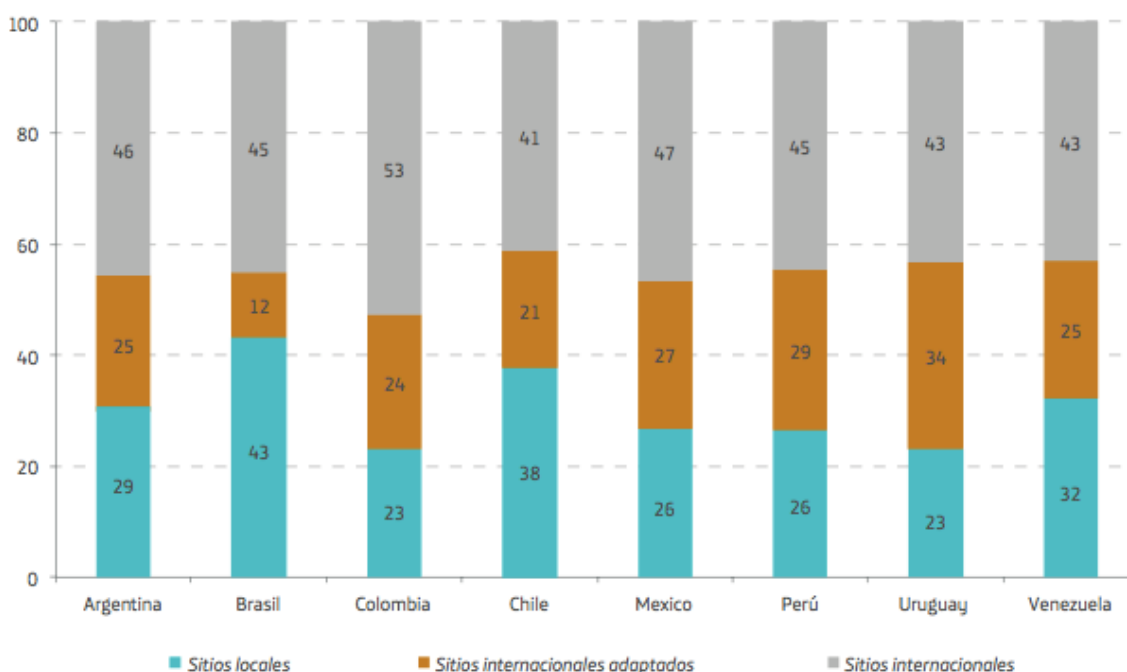
En relación al consumo de contenidos digitales, el país aún posee estadísticas inferiores al promedio de la región. Mientras en América Latina, el promedio de intensidad de acceso a Internet en 2013, se sitúa en 21,7horas/mensuales, en Colombia, dicha cifras alcanzan apenas

<sup>1</sup> Los datos fueron tomados del Observatorio Colombia TIC, para el segundo semestre de 2016, disponible en: <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-channel.html>

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

las 15,2 horas/mensuales, generando de esta forma un mayor campo de crecimiento en el país para el consumo de contenidos en Internet.

**Gráfico 3.1 América Latina: Composición de los 100 sitios de Internet más populares (%)**



*Fuente: Katz y Callorda (2014).*

**Gráfico 10. Composición de los cien sitios de Internet más populares (%). Fuente: CEPAL**

Respecto al origen de los contenidos que acceden los colombianos en la red, se puede vislumbrar que como en la mayoría de los países de la región, Colombia da mayor preferencia

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

a contenidos extranjeros, 77% de las páginas más visitadas en el país son internacionales, o adaptaciones de páginas internacionales; frente a un 23% de páginas de contenido local. Incluso comparando con otros países de Latinoamérica, el consumo de contenidos en la red locales es de los más bajos. (El ranking lo lidera Brasil con 43% de contenido local, Chile con el 38%, Venezuela 32% y Argentina el 29%). Este indicador demuestra **la necesidad que existe en Colombia, de incentivar el desarrollo de contenidos digitales locales, así como del importante margen de mercado existente en la Web, que puede ser atendido con productos locales.**

En relación al tipo de contenido que los colombianos acceden, se puede observar que como en el promedio de la región, las redes sociales, son la principal categoría, con el 19,74%, seguido de portales 17,53%, diarios y revistas 16,88%, con respecto a canales transaccionales, se puede apreciar que el comercio electrónico, ya ocupa el 11,81% de los sitios más visitados. Tanto la banca electrónica (3,31%), como el Gobierno electrónico (1,69%) tienen un inmenso margen de crecimiento en el entorno de la economía digital. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

En relación al impacto de la Internet en la producción, se puede realizar un análisis en dos componentes principales: el desarrollo del comercio electrónico y la digitalización de procesos productivos en el sector manufacturero.

En relación al comercio electrónico, se puede observar que Colombia, si bien posee la segunda mejor tasa de crecimiento del comercio electrónico como porcentaje del comercio minorista en el periodo 2009-2013, con un 37,2% en promedio, solo superada por México, su peso en relación al comercio minorista sigue siendo marginal (por debajo el 1%) y bastante distante de países de ingreso medio similar tales como Brasil, Argentina, México o Chile. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015).



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 2. Comercio Electrónico como porcentaje del comercio minorista (2009 - 2013). Fuente: CEPAL

País	2009	2010	2011	2012	2013	TACC
Argentina	36,04	40,58	42,42	45,68	49,30	8,15%
Bolivia	17,82	18,43	22,78	25,62	27,97	11,93%
Brasil	29,65	33,25	34,64	40,46	43,44	10,02%
Chile	38,56	42,97	48,04	50,95	53,82	8,69%
Colombia	28,43	31,54	33,78	38,32	43,56	11,26%
Costa Rica	29,59	32,72	38,35	45,57	50,04	14,03%
Ecuador	30,28	33,48	36,30	40,31	44,63	10,19%
El Salvador	25,92	31,21	34,22	36,85	38,66	10,51%
Guatemala	21,88	23,44	23,55	27,05	27,16	5,56%
Honduras	20,34	24,55	24,51	25,65	26,37	6,71%
México	30,18	32,56	36,86	39,55	42,55	8,96%
Panamá	34,24	40,61	44,35	48,42	50,17	10,02%
Paraguay	27,02	28,55	29,66	33,22	34,92	6,62%
Perú	25,86	28,50	34,39	38,11	40,76	12,05%
R. Dominicana	27,35	30,25	32,39	31,88	36,29	7,32%
Uruguay	34,19	38,66	42,64	47,28	53,61	11,91%
Venezuela	31,89	34,08	34,65	37,07	38,94	5,12%
Promedio	28,64	32,06	34,57	38,49	41,44	9,68%

*Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.*

Por su parte, lo relacionado con la digitalización de procesos productivos en el sector manufacturero, muestra los siguientes indicadores, comparados con otros países de América Latina:

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 3. Penetración de TIC en el sector manufacturero en América Latina en (%). Fuente: CEPAL

**Cuadro 5.5 América Latina: penetración de tecnologías digitales  
en el sector de manufactura (en %)**

Uso de Tecnologías Digitales	Argentina	Brasil	Colombia	México	Panamá	Uruguay
Porcentaje de establecimientos que usan computadoras	99,9	98,1	100	97,4	74,0	96,7
Porcentaje de empleados que usan computadoras o Internet cotidianamente	39,7	31,6	39,7	22,5	21,3	25,3
Porcentaje de establecimientos que usan Internet	94,9	95,8	99,7	94,0	61,7	94,1
Porcentaje de establecimientos que usan email	92,4	94,6	99,4	84,2	61,0	89,7
Porcentaje de establecimientos que usan Internet para obtener información sobre productos y servicios	83,5	87,3	95,9	86,0	53,6	69,9
Porcentaje de establecimientos que usan Internet para adquirir productos y servicios	45,8	57,1	59,3	11,9	28,9	47,6
Porcentaje de establecimientos que usan Internet para obtener información oficial	70,5	62,9	N.D.	48,0	39,2	59,5
Porcentaje de establecimientos que usan banca electrónica	79,6	81,8	92,8	84,5	40,8	67,5
Porcentaje de establecimientos que usan Internet para interactuar con el gobierno	53,9	66,2	65,8	30,9	17,7	39,7
Porcentaje de establecimientos que usan Internet para proveer servicios a clientes	40,9	55,7	70,8	62,8	18,5	47,5
Porcentaje de establecimientos que reciben órdenes de compra vía Internet	41,9	46,4	65,8	8,2	23,6	8,6
Año	2006	2010	2011	2008	2006	2010

Fuente: UNCTADSTATS.

## 2.2.CONCLUSIONES DEL GLOBAL INFORMATION TECHNOLOGY REPORT 2016

La versión 2016 del Informe Global de Tecnologías de la Información (Global Information Technology Report – GITR) presentado por el Foro Económico Mundial, y desarrollado por la

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Universidad de Cornell, y que evalúa el estado de las TI en 139 economías del mundo, a partir de los indicadores del "Networked Readiness Index – NRI".

El reporte 2016 cuyo lema es *"Innovando en la Economía Digital"*, destaca que la revolución digital está transformando la naturaleza de los procesos de innovación, ciencia y tecnología, debido en gran medida a la presión que están ejerciendo las firmas para generar productos y/o servicios nuevos y novedosos en el mercado; y en ese sentido el papel de las TIC resulta fundamental, ya que se ha convertido en el nuevo eje central de los negocios, y en la columna vertebral de la innovación en el mundo.

El informe arroja cuatro principales conclusiones, las cuales describimos a continuación de manera breve:

**Conclusión 1: La revolución digital cambia la naturaleza de la innovación.** Una de las características claves de la revolución digital es que se nutre de un tipo diferente de innovación, cada vez más basada en tecnologías digitales y en los nuevos modelos de negocio que permite. Además de hacer que las herramientas de investigación tradicionales sean más potentes, permite nuevos tipos de innovación sin costo alguno que requieren poco o ningún esfuerzo de investigación y desarrollo. Los ejemplos incluyen la digitalización de productos y procesos existentes, fabricación distribuida y "servicios gratuitos" basados en la publicidad, así como la perspectiva de más actividades "uberizadas" en múltiples sectores, incluyendo transporte, banca, entretenimiento, turismo y educación.

Los datos de NRI muestran que las mentes de los ejecutivos de negocios en todo el mundo están cada vez más centradas en la innovación, como lo refleja la constante tendencia, de la capacidad percibida de las empresas para innovar. Las medidas tradicionales de innovación, como el número de patentes registradas, están recogiendo sólo una parte de la historia. En

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

cambio, nuevos tipos de innovación, como la innovación de modelos de negocios, se convertirán en una parte importante de los procesos de la innovación: los ejecutivos de casi 100 países reportan aumentos en el impacto percibido de las TIC en la innovación de modelos de negocio en comparación con el año pasado.

**Conclusión 2: Las empresas se enfrentarán a una presión creciente. Para innovar continuamente.** Siete países se destacan en términos de impacto en la innovación económica y digital: Finlandia, Suiza, Suecia, Israel, Singapur, los Países Bajos y Estados Unidos. Teniendo en cuenta los diferentes elementos del NRI para estos siete países, es notable que los siete se caracterizan por niveles muy altos de adopción de las TIC en los negocios. Esta innovación tecnológica, a su vez, desencadena nuevas presiones competitivas que exigen aún más innovación por parte de empresas tecnológicas y no tecnológicas.

**Conclusión 3: Las empresas y los gobiernos están perdiendo una población digital en rápido crecimiento.** En los últimos años, la innovación digital ha sido impulsada principalmente por la demanda de los consumidores. Sin embargo, esta creciente demanda de productos y servicios digitales está siendo satisfecha en gran parte por un número relativamente pequeño de compañías. Las empresas necesitan actuar ahora y adoptar tecnologías digitales para capturar su parte de este creciente mercado. También está surgiendo una brecha creciente y preocupante entre el crecimiento del uso individual de las TIC y la participación del sector público en la economía digital, ya que las acciones del gobierno están cada vez más lejos de las expectativas. Los gobiernos pueden hacer más para invertir en soluciones digitales innovadoras para impulsar el impacto social.

**Conclusión 4: Se está formando una nueva economía que requiere innovaciones urgentes en materia de gobernanza y regulación.** A medida que la nueva economía digital está tomando forma, las condiciones marco adecuadas serán cruciales para garantizar su

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

sostenibilidad. Las tecnologías digitales están desatando nuevas dinámicas económicas y sociales que tendrán que gestionarse si la transformación digital de las industrias y de las sociedades va a producir ganancias a largo plazo y amplias. Una economía digital resistente también pide nuevos tipos de liderazgo, gobernabilidad y comportamientos. Un ingrediente fundamental para el éxito y la sostenibilidad del sistema emergente serán los ágiles marcos de gobernanza que permiten a las sociedades anticipar y dar forma al impacto de las tecnologías emergentes y reaccionar rápidamente ante las circunstancias cambiantes. (Cornell University - World Economic Forum , 2016)

Lanzado por el Foro Económico Mundial en 2001 y ampliado en 2012, el NRI evalúa la capacidad de los países para capitalizar la revolución digital y su preparación para beneficiarse de la emergente revolución digital. El Índice se construye a partir de 53 indicadores, organizados sobre la base del “marco de preparación en la red (*networked readiness framework*)”. La disponibilidad en la red depende de, si un país posee los controladores (*drivers*) necesarios para que las tecnologías digitales desaten su potencial y si estas tecnologías están realmente afectando la economía y la sociedad.

Los controladores se agrupan en tres subíndices como sigue:

### A. Subíndice de Entorno

1. Entorno político y normativo (9 indicadores)
2. Entorno empresarial e innovación (9 indicadores)

### B. Subíndice de preparación

3. Infraestructura (4 indicadores)
4. Asequibilidad (3 indicadores)
5. Habilidades (4 indicadores)



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

### C. Subíndice de uso

- 6. Uso individual (7 indicadores)
- 7. Uso del negocio (6 indicadores)
- 8. Uso del gobierno (3 indicadores)

### D. Subíndice de impacto

- 9. Impactos económicos (4 indicadores)
- 10. Social Impactos (4 indicadores)

Aproximadamente la mitad de los 53 indicadores individuales utilizados en el NRI provienen de organizaciones internacionales. Los principales proveedores son la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT); el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); Y otros organismos de las Naciones Unidas. Se utilizan fuentes de datos alternativas cuidadosamente escogidas, incluidas las fuentes nacionales, para llenar las lagunas de datos en ciertos casos.

En relación con los resultados, las economías de Europa, Norteamérica y Asia Oriental, lideran este ranking, básicamente porque han consolidado y continúan consolidando cada uno de los elementos que constituyen los controladores. Son los países líderes de la economía digital, y llevan la delantera en la adopción de los patrones de la revolución digital.

En relación con el desempeño de los países de América Latina y el Caribe, el resultado sigue siendo ampliamente disperso con casi 100 lugares entre Chile (38) líder regional y Haití (137) que ocupa la última posición en la zona. En 2016 la mitad de los países mejoraron su clasificación y la otra mitad bajaron. Sin embargo, teniendo en cuenta la puntuación absoluta del NRI, la región se ha mantenido en crecimiento y convergiendo desde 2012. Para impulsar

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

las fuerzas de innovación que son clave para prosperar en la economía digital, muchos gobiernos de la región necesitarán urgentemente reforzar los esfuerzos para mejorar el entorno normativo e innovador en sus países.

En relación con Colombia, el país mantiene el mismo puntaje que el año pasado, pero desciende cuatro puestos al número (68) porque otros países mejoraron sus desempeños. Sobresale que la adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones entre la población aumentó a un ritmo acelerado: en 2014 hubo 45,1 suscripciones de banda ancha móvil por 100 personas, frente a 25,0 en 2013 y 3,7 en 2011. Este aumento en el uso individual no ha sido igualado a nivel de tendencia entre las empresas o dentro del gobierno. El alcance del uso de las TIC para las operaciones B2B y B2C, así como para la creación de nuevos modelos de negocio se ha estancado en los últimos años. El entorno político y empresarial general en el país sigue siendo su principal debilidad, con baja efectividad de los órganos legislativos, puesto (121) y un sistema judicial ineficaz (se requieren 1.288 días para hacer cumplir un contrato, clasificándose en el puesto 133 en este indicador). Los aspectos fiscales, también siguen siendo desproporcionadamente altos, a una tasa del 69,7 por ciento (6º más alto entre los países de la muestra). (Cornell University - World Economic Forum , 2016)

El primer lugar de este ranking lo ocupa Singapur, su destacada actuación está subrayada por el hecho de que ocupa el primer lugar en el mundo en tres de los cuatro subíndices (Entorno, Uso e Impacto), impulsados por los primeros lugares en varios pilares: ambiente político y regulatorio (2), ambiente empresarial e innovación (1), habilidades (1), uso del gobierno (1) e Impacto social (1er). En general, este ranking es en gran medida el resultado de un fuerte compromiso del gobierno con la agenda digital, incluyendo su programa “*Smart Nation*”. La caída en el subíndice de preparación hasta el puesto 16 se explica en gran parte por una caída en la asequibilidad de la banda ancha, aunque los precios de los paquetes de banda ancha

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

pueden ocultar diferencias de calidad (es decir, un aumento de precios puede venir con un aumento de calidad). Singapur tiene actualmente una población fuera de línea de 18 por ciento, potencialmente explicada por su demografía, y el país está todavía fuera de los 10 primeros para el uso individual (12) y la adopción de negocios (14). Sin embargo, los beneficios de la adopción de las TIC son ampliamente compartidos en Singapur, ya que el país encabeza el pilar Impacto social, haciendo un uso excelente de las tecnologías digitales para proporcionar acceso y servicios gubernamentales y asegurar que las escuelas estén conectadas. (Cornell University - World Economic Forum , 2016)

Finlandia se mantiene en el segundo lugar, dicho país encabeza el ranking en el subíndice de Preparación. Este es el resultado de altas puntuaciones en particular en la infraestructura (3 °) y pilares de habilidades (2 °); Además, la asequibilidad es muy buena (13), aunque Finlandia es uno de los varios países que ven los precios de la banda ancha aumentar significativamente este año (51, por debajo del 39 en 2015). El país busca mejorar su desempeño, en el entorno empresarial y de innovación, donde ocupa el puesto 9. Con 14 días para comenzar un negocio, el país ocupa el 81 lugar bajo en este indicador particular; Como la presión para que las empresas traigan productos al mercado rápidamente está aumentando, estos tipos de condiciones marco importan más que nunca. Dicho esto, Finlandia Tiene un acceso extremadamente bueno a las últimas tecnologías (1) así como capital de riesgo (6), y sus negocios están altamente conectados (5 en uso del negocio). Estos factores son importantes para ayudar a Finlandia a alcanzar su rango mundial de impacto económico. En la actualidad, se percibe que el gobierno desempeña un papel menos proactivo en la promoción de las TIC que en el pasado (21° puesto, a partir del 10° en 2013): los indicadores están cayendo en temas como la contratación pública de tecnologías avanzadas, la importancia de las TIC para la visión gubernamental, Promoción y uso de las TIC para aumentar la eficiencia gubernamental.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**Tabla 4. Medición del Networked Readiness Index - NRI, comparando resultados de países líderes con países de América Latina. Fuente: NRI 2016**

País	Valor NRI	Puesto General NRI	Entorno		Preparación			Uso			Impactos	
			Político y Regulatorio	Ambiente de negocios e Innovación	Infraestructura	Asequibilidad	Habilidades	Individual	Empresas	Gobierno	Económico	Social
Singapur	6,0	1	2	1	15	72	1	12	14	1	5	1
Finlandia	6,0	2	4	9	3	13	2	6	5	21	1	18
Suecia	5,8	3	10	20	3	25	25	4	2	23	3	12
Noruega	5,8	4	6	7	1	28	12	3	11	18	8	8
EEUU	5,8	5	21	3	5	17	27	17	4	12	7	7
Corea S	5,6	13	34	21	5	48	35	10	13	4	14	4

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Israel	5,4	21	28	12	32	68	38	31	8	17	4	15
Chile	4,6	38	38	19	54	84	67	52	47	39	47	27
Uruguay	4,5	43	44	51	33	87	83	44	90	27	62	22
Costa Rica	4,5	44	44	51	60	21	30	55	38	56	49	49
Panamá	4,3	55	85	45	63	33	93	72	39	60	45	51
<b>Colombia</b>	<b>4,1</b>	<b>68</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>76</b>	<b>58</b>	<b>79</b>	<b>71</b>	<b>82</b>	<b>31</b>	<b>84</b>	<b>43</b>
Brasil	4,0	72	98	124	58	26	91	57	59	84	75	77
México	4,0	76	77	83	84	54	92	84	66	52	64	71
Argentina	3,8	89	127	115	66	NA	71	53	103	111	87	88
Perú	3,8	90	118	70	72	95	94	93	91	74	88	72
Venezuela	3,4	108	139	136	89	50	88	74	131	118	118	102

### 3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES RELEVANTES

#### 3.1. CHILE START UP – CHILE

En diferentes países se han diseñado políticas públicas buscando avanzar en el tema de la Economía Digital. Según la CEPAL, casos como Start-Up Chile, son algunas de las experiencias exitosas y que sirven como referencia para otras políticas públicas. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015).

Start Up Chile es un programa icónico en temas de Economía Digital. El problema inicial que se quiso atacar, fue la falta de condiciones y capacidades endógenas del país. El objetivo inicial de este programa fue atraer talento internacional de los emprendedores del mundo con el fin de generar dentro de Chile una cultura y conocimiento de innovación, lo cual, en el largo plazo, debería generar un aumento en el número de empresas e iniciativas de economía digital y un número de empresas con capacidad y escalabilidad global.

Otros objetivos del programa fueron: a) Atraer emprendedores extranjeros de alto potencial en el comercio global; b) Transferir conocimiento a través de redes de emprendimiento global hacia la comunidad emprendedora local; c) Atraer proyectos de interés para la industria del capital de riesgo en Chile; y d) Retener emprendimientos globales y lograr que se desarrollen en Chile.

La estructura de este programa contiene un proceso de selección de iniciativas, y una estrategia de promoción e innovación a partir de:

**Fondos:** Los cuales eran de máximo USD \$20.000 y que eran desembolsados como un 90% de la inversión, lo que obligaba al beneficiario a aportar el 10%. Este dinero era usado para



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

financiar el costo del proyecto, y junto con los recursos económicos se brindaban asesorías, lugar de trabajo y se aseguraba una mensualidad para el emprendedor. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

**Aceleración:** Es un proceso en el cual se generan mecanismos de acompañamiento entre pares, acompañamiento por parte de expertos, mentorías y espacios de networking. Una clave dentro de este proceso es la participación de los mismos beneficiarios en la operación de estos procesos de aceleración como una forma de retribuir los fondos invertidos en sus proyectos.

**Escalamiento y seguimiento:** Esta es la última fase del proceso, en la cual se generó un fondo para escalar los proyectos que habían alcanzado con éxito un nivel de sostenibilidad inicial. Este tenía unos beneficios parecidos a la etapa inicial, con participación de 70% en la financiación generando una mayor responsabilidad en el beneficiario al subirlo al 30%. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

Uno de los principales análisis que se pueden extraer de este caso es que los temas de la economía digital deben ser pensados y ejecutados con metas de mediano y largo plazo. Casos como Start Up Chile muestran que la implementación de políticas que apuntan a la generación de capacidades requieren de pasos iniciales e intermedios, que muchas veces van más allá de un periodo electoral, pero que hay que sostener con el fin de generar resultados perdurables.

Otro aprendizaje de Start Up Chile, tiene que ver con el concepto de corresponsabilidad en las inversiones, con la cual se cofinancia hasta el 90% de las inversiones y nunca en su totalidad. Esto generó un mayor interés y sentido de pertenencia de los beneficiados por sus propias iniciativas.

El haber construido un fondo para escalar los proyectos fue una forma de corregir el mercado privado de capital de riesgo, el cual era deficiente en el país y por lo cual, el número de

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

emprendimientos iniciados y apoyados en primera medida, no estaba generando un impacto a largo plazo en la economía chilena.

Creación de un consenso institucional y político que asegure la permanencia y estímulo de la iniciativa independientemente de los ciclos político-electorales. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016)

Diseñar el programa con suficiente flexibilidad para permitir la adaptación y correcciones a introducir sobre la marcha: el programa debe ser diseñado para permitir la constante retroalimentación para resolver los problemas de implementación que surjan sobre la marcha. (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

### **3.2. MÉXICO – PROSOFT**

PROSOFT, es el programa del Gobierno Mexicano, liderado por la secretaría de Economía, que como política pública, busca fomentar al sector de Tecnologías de la Información (TI) en México y la innovación en los sectores estratégicos de la economía.

PROSOFT 3.0 tiene como objetivo promover el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la información y la innovación en los sectores estratégicos del país que contribuya a incrementar su productividad, con la intención de hacer frente a los retos que actualmente presenta el sector de TI, se establecieron 5 estrategias: 1) Formación de capital humano especializado en tecnologías de la información y en innovación en los sectores estratégicos. 2) Generación de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores estratégicos. 3) Financiamiento para las empresas de los sectores estratégicos para el



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

desarrollo y adopción de tecnologías de la información e innovación. 4) Generación de infraestructura para el desarrollo y adopción de las tecnologías de la información y la innovación. 5) Generación y difusión de conocimiento en materia de TI e innovación a través de estudios y eventos. (Secretaría de Economía de México , 2017)

Las líneas de acción de PROSOFT, se concentran en 8 ejes. 1) Mercado Digital: Estimular el mercado vinculando la demanda de diversos sectores económicos con oferta de productos y servicios TI. 2) Innovación Empresarial: Elevar la cultura empresarial del sector de TI en materia de innovación. 3) Talento de Excelencia: Estimular desarrollo de competencias en talento para el sector TI 4) Promover oportunidades de negocio en el exterior. 5) Financiamiento: Aumentar posibilidades de acceso a recursos financieros para empresas TI. 6) Regionalización Inteligente: Consolidar polos de competitividad basados en nichos específicos del sector TI. 7) Certeza Jurídica: Facilitar el desarrollo de un marco legal que impulse la producción y adopción de TI. 8) Gobernanza: Integrar y articular las acciones y actores del ecosistema TI. (OECD, 2016)

Un elemento interesante de la estrategia de PROSOFT, consiste en fortalecer a la industria de Tecnologías de la Información como a los procesos de innovación, en los sectores de la economía denominados por el país como estratégicos, y a su vez genera diferentes capas en estos sectores (Maduros, Dinámicos y Emergentes).

Llama la atención en esta política pública, que el programa es proyectado como una agenda sectorial, de mediano plazo, (2014 a 2024), lo cual lo blindo de intereses políticos coyunturales, y para lograrlo, el rol del sector empresarial y de la academia resulta fundamental.

El programa se ejecuta a nivel regional, por medio de promotores en cada uno de los Estados del país, los cuales ejecutan los recursos a través de convocatorias abiertas a alianzas entre empresas, academia y en ocasiones entidades gubernamentales.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### 3.3. BRASIL – SOFTEX

La Asociación para la Promoción de la Excelencia del Software Brasileño – SOFTEX, es una organización perteneciente a la sociedad civil, de interés público (modelo similar a las Cámaras de Comercio en Colombia), cuyo objetivo es el de promover la competitividad de la industria TI del Brasil, a través del estímulo a la formación de recurso humano cualificado, tanto en aspectos técnicos como en negocios. El Programa SOFTEX, derivado de esta asociación es considerado prioritario para los Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de Comunicaciones, y ha tenido una duración de 21 años. *“Este programa, agrupa a más de 6.000 empresas de TI en todo el país, y opera de forma regional, a través de 23 agentes regionales, distribuidos en 13 estados más el Distrito Federal de Brasilia, y opera de manera articulada con las autoridades estatales, municipales, actores de la academia, e instituciones de fomento a la economía”.* (SOFTEX , 2017)

Las líneas de acción de SOFTEX, focalizadas todas en el fomento del Talento para las TI, tiene los siguientes ejes de acción: 1) Educación: Formación y desarrollo de profesionales, con el fin de innovar, estimular y hacer crecer el sector TI en Brasil, integrando aprendizaje a las necesidades del mercado laboral. 2) Innovación: Establecer cultura de la innovación. Ha sido un reto clave para la mejora y/o desarrollo de nuevos productos, servicios y puestos de trabajo. 3) Internacionalización: Actividades para promover el aterrizaje de las empresas TI brasileñas en el mercado internacional 4) Inteligencia: SOFTEX cuenta con un Observatorio, a través del cual es posible mantener y actualizar el sistema de información integrado de datos fiables procedentes de diversas fuentes oficiales y estudios de mercado sobre sector TI. 5) Inversiones: Apoyar a empresas TI en la gestión de fondos (estructuración de planes de negocio, proyectos

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

de inversión). 6) Calidad: Inclusión de la cultura de la calidad, destacando la contribución a la mejora de procesos de empresas TI.

De este modelo, llama la atención, el hecho de que una agencia privada, con apoyo gubernamental es la que diseña y ejecuta la política pública para la promoción de un sector, que ha sido denominado como estratégico por parte del gobierno de Brasil. Desligar esta actividad de la acción directa del Estado, ha permitido que la política se mantenga a través del tiempo (21 años), y haya generado una masa crítica empresarial que permite que Brasil sea líder mundial en el desarrollo de tecnologías de la información para sectores tales como aeronáutico, agroindustrial, o biotecnológico.

La financiación del programa es pública y privada, y su carácter regional ha permitido, especializar la industria del software según las capacidades endógenas y las apuestas productivas de cada uno de los Estados donde hace presencia. Incluso, SOFTEX, sobresale por el diseño de estándares de calidad de software tales como MPS.Br, el cual ha exportado a 24 países en los 5 continentes.

### 3.4. EGIPTO – PLAN TIC 2014 – 2020

A pesar de que su ubicación general en el NRI 2016 está el puesto 96, el Plan TIC 2014 – 2020 de Egipto, es considerado por muchos expertos, como uno de los mejores estructurados a nivel mundial. Liderado Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información (MCIT), El plan TIC 2014-2020, tiene por objetivo: “Lograr la economía digital a través de las TIC, para proporcionar prosperidad, libertad y equidad social para todos”, y se construyó a partir de consensos con los grupos de interés y empoderando a la ciudadanía. *“El Plan tiene tres metas fundamentales: (i) establecer una infraestructura fuerte de TIC como la columna vertebral para el*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*desarrollo del sector de las TIC, (ii) crear efectos indirectos para mejorar la calidad de vida general y aumentar las oportunidades de empleo, Y iii) contribuir al desarrollo económico nacional y al PIB, que se estima alcanzar el 4% en 2014/15” (OECD, 2016)*

La estrategia del Plan cuenta con tres ejes de acción: “i) la transformación de Egipto en una sociedad digital, ii) el desarrollo de la industria de las TIC y iii) el establecimiento de Egipto como hub digital mundial”. Este plan consta de siete pilares fundamentales: (i) infraestructura básica; ii) infraestructura de la información y contenido digital; iii) diseño y fabricación de productos electrónicos; (iv) desarrollo comunitario; v) programas e iniciativas de la industria de las TIC; vi) la ciberseguridad y las firmas electrónicas; (vii) políticas y marcos legislativos. Los siete pilares se han traducido en planes de negocios estratégicos para su implementación. (OECD, 2016)

En materia de TI, llama la atención los siguientes componentes del Plan TIC egipcio:

- La computación en nube como eje para la prestación de servicios informáticos tanto a entidades privadas como las gubernamentales, con miras a aumentar su eficiencia y la rentabilidad. Los objetivos principales son: (i) establecer la nube del gobierno, (ii) proporcionar servicios en la nube a las PYMES y (iii) construir “granjas en la nube” para servir a la región y África. El modelo presenta un método asequible de acceso a la infraestructura y las aplicaciones necesarias, potencialmente sirviendo tanto a la comunidad de las PYMES como al sector gubernamental. (OECD, 2016)
- El desarrollo de un plan de negocios estratégico de infraestructura de información y contenidos digitales tiene con el objeto de apoyar al gobierno en la consecución de metas relacionadas con justicia social y ampliar el acceso simple, asequible y ubicuo a los conocimientos y servicios, incluyendo a los segmentos marginados y remotos de la sociedad. El plan apoya programas diseñados para promover y generar el desarrollo de contenidos y servicios digitales relacionados con diversos sectores de la economía,

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

particularmente los de mayor valor para los ciudadanos y la economía en general (por ejemplo, educación, salud y justicia, etc.). Además, fomenta el uso de material de código abierto y el desarrollo de aplicaciones y tecnologías móviles en vista de las habilidades humanas disponibles, la alta penetración móvil (112%) y la demanda potencial del mercado local y regional. (OECD, 2016)

- El plan también pretende preservar la identidad egipcia a través de la conservación del patrimonio natural y cultural, aprovechando la generación de conocimiento entre los usuarios. Este conocimiento debe ser aprovechado por la Industria TIC del país. (OECD, 2016)
- La existencia de un plan para el desarrollo de la Electrónica y el Hardware, orientado a maximizar el potencial de recursos humanos disponibles en el país, con ambas industrias (Software y Hardware) actuando como catalizadores importantes en el crecimiento económico y el desarrollo. El objetivo de este plan es aumentar los ingresos de la industria a USD\$3.800 millones en 2020 y a US\$6.700 millones para 2030, así como crear 30.000 nuevos empleos para 2020 y 300.000 para 2030. (OECD, 2016)

### **3.5. FINLANDIA – ICT PROGRAMME 2023**

Finlandia, uno de los principales jugadores mundiales en la industria TIC (Puesto 2 en el NRI), basa su éxito en tres pilares fundamentales: Talento Humano, Infraestructura e Innovación.

En relación al talento humano, Finlandia se reconoce por tener unos de los sistemas educativos más sobresalientes del mundo, que se enfocan en la excelencia académica y en el enfoque hacia la innovación desde los primeros años de escolaridad, prueba de ello es su excelente

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

ubicación en las pruebas PISA de la OECD, donde siempre ha permanecidos en los primeros 5 lugares, y en varios años, ha obtenido el primer lugar. El sistema educativo finlandés, tiene una predilección hacia la formación técnica en ingeniería, ciencias y matemáticas, razón por la cual su énfasis hacia las TIC, es evidente. Su sistema académico está centrado en el fortalecimiento del sistema de enseñanza, el desarrollo de metodologías de aprendizaje, y uso de la TIC en los procesos de formación.

En relación al sistema de Innovación, Finlandia sobresale por ser uno de los países que más invierte en actividades de I+D+i, (3,13% del PIB en 2014), de los que mayor personal dedica a actividades de I+D (19,8, por cada 1.000 habitantes en 2013), y mayor nivel de patentes genera, (271 por cada 100 mil habitantes en 2012). Así mismo posee uno de los sistemas de relacionamiento universidad – empresa – Estado, más maduros y más sobresalientes del mundo. (OECD, 2016)

En relación a la infraestructura, Finlandia posee la tercer mejor red del planeta, según el NRI, y es líder mundial en el desarrollo de la 5 generación de redes.

Este marco, permite que el desarrollo de la industria TI en Finlandia, sea uno de los más desarrollados del mundo, y a diferencia de otros países, su modelo público de Fortalecimiento de la Industria TIC, se concentra en el Programa ICT 2023, que es liderado y ejecutado por la Academia de Finlandia, y desarrolla convocatorias en temáticas muy específicas y focalizada al desarrollo de innovaciones disruptivas en el mercado.

Cada convocatoria entrega 5 millones de euros por proyecto, en cada convocatoria para el programa de I+D+i en TIC, que continúen con la expansión de la sociedad de la información. Cada convocatoria se centra en las áreas de especialización definidas a través del informe final del grupo de trabajo ICT 2015 dirigido por Pekka Ala-Pietilä. (Academy of Finland, 2017)

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Las áreas de especialización definidas por Finlandia son:

- Internet Industrial
- Inteligencia Artificial en procesos educativos
- TI para modelos de administración y análisis de big data y open source
- Microsistemas y sensores para Internet de las Cosas.
- Redes de 5G
- Ciberseguridad.

### 3.6.ISRAEL – “THE START UP NATION”

El Estado de Israel, creado en 1948 como consecuencia directa de la II Guerra Mundial, ha tenido, casi por obligación, de desarrollar la cultura de la innovación, debido en gran parte a su compleja situación geográfica (el país es casi en su totalidad desértico), demográfica (la preservación de la cultura judía), económica (carece de materias primas básicas) y militar (Israel no es reconocido como Estado nacional por sus vecinos, y está en permanente estado de guerra).

En menos de medio siglo, Israel se ha transformado en una de las naciones más sofisticadas del mundo, con desarrollos de alta tecnología para la agricultura, salud, y defensa; y una masa empresarial en el sector TIC sobresaliente, cimentada en un ambicioso plan gubernamental, para hacer de Israel la nación de las “start-up.”

Dentro de los desarrollos de Israel en materia de tecnologías de la información se encuentran *“aplicaciones de correo electrónico en voz, telefonía VoIP, mensajería instantánea por Internet, firewalls para Internet, software de facturación para telefonía celular, así como las célebres memorias USB, y los procesadores de Intel, Centrino y Pentium.”* (Oppenheimer, 2010)

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*"La Industria TI de Israel para 2014, exportó más de USD\$3.500 millones de dólares, y la de telecomunicaciones alrededor de USD\$ 10.900 millones, posee la segunda mayor concentración de empresas TI del mundo, después del Silicon Valley, donde empresas como IBM, Intel, HP, Microsoft, poseen centros de innovación, así mismo lidera rankings en solicitud de patentes con 7652 solicitudes, y existen más de 35.000 mil especialistas en informática altamente cualificados. La Inversión del país en I+D+i, alcanza el 4,5% del PIB". (Israel Export Institue, 2017)*

Parte del éxito israelí, se centra en importantes apoyos para la consolidación del sector TIC, ya que otorga amplios beneficios fiscales, y créditos con bajas tasas de interés, para la creación de empresas tecnológicas. El Programa *"Israel, The Startup Nation"* que cuenta con recursos del Estado, las grandes empresas y universidades (como Haifa o Tel Aviv), *"posee en la actualidad 5.500 empresas innovadoras, 12.000 emprendimientos, 350 centros de I+D y 250 empresas de capital de riesgo"*. (ISRAEL THE STARTUP NATION, 2017)

El "Israel Export Institute" es la agencia gubernamental, liderada por el Ministerio de Economía e Industria y que recibe aportes públicos privados, que se encarga de la promoción de la industria israelí en el exterior, así como de desarrollar planes y programas de internacionalización a través del desarrollo de procesos de la Innovación. Esta agencia, ha definido dos grandes líneas de especialización del país (Industria de Tecnología y Bienes de Consumo), en esta primera se han determinado como claves para el país los siguientes sectores relacionados con las TI: Agrotecnología, Ciberseguridad, Tecnologías para la Seguridad y Defensa, Tecnologías médicas, Comunicaciones móviles, *"New Media"* y electrónica de consumo.

### 3.7.WAYRA – TELEFÓNICA





## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Si bien Wayra es un programa que nace en la empresa privada, es una experiencia que deja muchos aprendizajes sobre el tema de economía digital. Este programa se creó para “motivar, desarrollar y retener recursos humanos valiosos para la compañía Telefónica, a fin de reforzar la competitividad del grupo en los rubros tecnológicos complementarios a sus actividades tradicionales” (Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA, 2015)

Al igual que el programa Start Up Chile, Wayra funcionó como una incubadora de proyectos tecnológicos, con una característica diferencial que fue desarrollar el programa en diferentes países donde tenía operación Telefónica.

Las líneas estratégicas sobre las cuales trabajó Wayra fue la incubación de proyectos a partir de una selección de proyectos evaluados bajo los componentes: Potencial de mercado, madurez, escalabilidad, Globalidad, equipo. Así mismo, las iniciativas evaluaban 50% al emprendedor y 50% a la idea de negocio.

Una red de mentores y espacios de trabajo también fueron líneas estratégicas del programa. Si bien los datos y el número de emprendimientos son positivo, para efectos de esta consultoría lo más importante son las recomendaciones y lecciones aprendidas.

- Wayra logró involucrar la empresa privada y el sector académico como aliados en la estructura del programa. En el proceso de selección y acompañamiento, se invitaron actores de ambos sectores con el fin de tener miradas estratégicas desde cada sector, además de generar una red de acompañamiento diversa.
- Otro proceso exitoso fue el de generar un grupo de personas con capacidad técnica para seleccionar, asesorar y acompañar los proyectos seleccionados, al mismo tiempo que un grupo de personas con conocimiento técnico para realizar la gestión y la operación de cada región donde operaba Wayra.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- El proceso fue suficientemente flexible para adaptarse a las características del entorno donde se encontraba abierto el programa. Esto generó la posibilidad de potenciar cada idiosincrasia y no tratar de centralizarlas de una determinada manera.

### **4. DESAFÍOS PLANTEADOS POR LA ECONOMÍA DIGITAL PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS.**

Teniendo en cuenta el entorno comparado de Colombia en el entorno de la economía digital, las experiencias internacionales destacadas y basado en los indicadores del NRI, a continuación, mencionamos los desafíos que a futuro tendrá nuestro país en términos de políticas públicas, con el fin de incentivar el fortalecimiento de la Industria de TI en el marco de la economía digital. Con el fin de darle un orden a esta enumeración, y teniendo en cuenta que se abordan diferentes y variadas temáticas, se han organizado de forma que respondan a los controladores planteados por NRI. Esta enumeración corresponde a un panorama general de desafíos a los que se enfrenta el país en materia TIC, y no a las temáticas que se abordarán en esta consultoría en torno a los desafíos del Programa FITI en el entorno de la economía digital, sin embargo, consideramos importante plasmarlos con el fin, por un lado de plantear unos supuestos, relacionados principalmente con subíndices de entorno (político y normativo), de Preparación (Infraestructura y Asequibilidad) y algunos de uso (Individual, negocios y gobierno, relacionados con la demanda), y de Impacto (económico y social, relacionados también con la demanda), que no son abordados por el Programa FITI, pero que se hace necesario sean abordados por el Ministerio TIC – MINTIC, para plantear un escenario adecuado para plantear un Programa FITI 4.0; y por el otro de identificar líneas de trabajo, para identificar los retos de la economía digital que le atañen al Programa FITI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### A. Subíndice de Entorno

#### 1. Entorno político y normativo

- Dado que los avances en materia de digitalización, están modernizando o creando nuevas cadenas de valor, en diferentes sectores de la economía (Uber – Transporte, Airbnb – Turismo, Netflix – TV Paga, etc.), *"donde los operadores de telecomunicaciones, los fabricantes de dispositivos de acceso, las empresas multimedia, los proveedores de contenido y los prestadores de servicios de software y aplicaciones operan de forma integrada"*. (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC , 2016), se hace necesario en materia regulatoria, desarrollar mecanismos que incentiven el desarrollo de estas nuevas cadenas, definan las reglas de juego para estas empresas TIC, con aplicación en otros sectores, estimulen la creación de estas empresas, y permitan la modernización de las cadenas tradicionales en esos sectores.
- En el entorno de la economía digital, los usuarios de los nuevos servicios digitales, no solo son consumidores, sino que también desempeñan un rol importante en la creación de nuevos contenidos, (prosumidores) los cuales son sujeto de creación de nuevos productos y servicios digitales altamente innovadores. Dado lo anterior, se hace necesario el desarrollo de un marco normativo y regulatorio, que defina las condiciones en las cuales, usuarios – consumidores (prosumidores), y empresas, puedan participar y ser beneficiarios en el uso y creación de nuevos contenidos.
- La generación de confianza y seguridad de empresas y usuarios de productos y servicios TI, debe ser elemento central de la política pública a través de la regulación. En ese sentido, el desafío de los entes estatales, se deben centrar en tres grandes elementos. 1) Eficiencia del Mercado, donde se defina que mercados se deben regular, cómo se debe suministrar la oferta en esos mercados, y como se evalúa la calidad de

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

los proveedores de esta oferta. 2) Gestión de Recursos Escasos, particularmente del espectro, donde se debe definir el estado de suministro del espectro en el mercado y las limitaciones en el uso (liberalizado o armonizado), teniendo como derrotero, la expansión del internet de las cosas, y el desarrollo de nuevas redes de telecomunicaciones. 3) Protección de derechos del consumidor, en términos de adopción de servicios, seguridad de la información, privacidad, consumo digital y protección del medio ambiente.

- Dado que existen en el país brechas significativas en materia de acceso y apropiación de tecnologías digitales, especialmente en zonas rurales, y en zonas urbanas con altas necesidades básicas insatisfechas, (zona no atendidas), se requiere por parte del Estado, dar continuidad al Plan Nacional de Banda Ancha, en el que a través de subsidios, tarifas preferenciales, eliminación de impuestos (para usuarios finales), o incluso préstamos y apoyos a los operadores de telecomunicaciones, se permita el acceso a los ciudadanos de más bajos ingresos o de ubicación aislada, y hagan parte de la dinámica y los servicios digitales.
- Se debe avanzar hacia una cuarta generación en la regulación, donde dada la naturaleza y demanda de servicios TIC, y las nuevas demandas de servicio (un usuario no solamente requiere de acceso a internet, sino de acceso a servicios digitales específicos, como software, aplicaciones, PAAS, SAAS), se requiere de la adopción de normas que permitan nuevas formas de interacción entre empresas de tecnología, préstamo de servicios TIC empaquetados, que den lugar a una nueva cadena de valor extendida de la industria digital con una mayor convergencia e interacción entre los servicios de telecomunicaciones y los productos digitales.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Se debe avanzar en el desarrollo de mercados únicos digitales transnacionales, que garanticen la circulación libre de bienes y servicios digitales, y permitir que las empresas tengan mayores oportunidades de expansión. Esta política debe consistir en la creación de un mercado único digital, preferiblemente uno solo para América Latina y el Caribe, según recomendaciones de la CEPAL, o en su defecto mercados digitales con base a bloques económicos (Alianza Pacífico, o MERCOSUR, por ejemplo) y debe tener en cuenta los tres pilares: mejorar el acceso de los consumidores y las empresas a los bienes y servicios en línea, crear condiciones adecuadas para que se desarrollen redes y servicios digitales, y maximizar el potencial de crecimiento de la economía digital.
- El desarrollo de un Plan Digital de largo plazo (Plan Vive Digital), que mantenga la estructura actual, centralizado institucionalmente desde la rama ejecutiva (MINTIC), donde se actualiza el plan y se delinean los planes y programas a ejecutar en torno a los componentes del ecosistema digital. La financiación del plan debe diversificarse, desde lo regional, las otras agencias del Estado, y el sector privado, todo en concordancia con los lineamientos del plan digital nacional. Los mayores esfuerzos del Estado, se deben concentrar en la infraestructura, el desarrollo del talento humano, y en generar las condiciones tributarias, legales y normativas para el desarrollo de la economía digital desde el mercado.

### **2. Entorno empresarial e innovación**

- El desarrollo de un modelo de emprendimiento digital liderado por el Estado, resulta fundamental para el desarrollo de la economía digital. El modelo debe tener tres ejes centrales. 1) Crear redes de emprendedores con los cuales se constituya la masa crítica



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

empresarial; esta red debe articular a los actores de la academia y la empresa, a ángeles inversionistas, investigadores y científicos, así como a profesionales formados en diferentes programas de talento digital. 2) Atraer emprendedores e inversionistas de alto riesgo extranjeros con alto potencial en el comercio global 3) Corregir la falla de mercado relacionada con el financiamiento del emprendimiento, a través de la constitución de un fondo de capital de riesgo público, que cierre la poca dinámica existente con los fondos privados.

- El desarrollo de la economía digital en torno a la Industria de TI, debe sostenerse a partir de la definición de especialidades. Casos como Chile, México o Israel, muestran que la definición de unos sectores o segmentos de sectores, resulta clave para sofisticar la industria del software y servicios digitales, que redundan en el desarrollo de capacidades que facilitan la internacionalización de las empresas.
- La inversión estatal para la creación de la cultura de la innovación empresarial, es fundamental, en ese sentido las acciones del Estado deben estar encaminadas a: 1) Como en el caso de Finlandia, establecer mecanismos de colaboración entre empresas (grandes empresas con MIPYME), junto con la academia y el Estado, para el desarrollo de productos TIC, disruptivos, financiados a través de fondos público-privados, fuera del aparato estatal, y que resulten blindados de los cambios de Gobierno, como el caso de SOFTEX en Brasil, pero sin perder el foco que determine el Plan Digital Nacional. 2) Promover la inversión extranjera directa, a través del desarrollo de programas de alto impacto y que movilice diferentes sectores de la economía, y que permitan establecer centros de innovación y emprendimiento, como en Israel, que permitan además, la formación de talento humano especializado. 3) Estimular programas de estímulos tributarios, específicos para empresas y proyectos de alta tecnología.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Programas empresariales para el Fortalecimiento de la Industria de tecnologías de la información y contenidos digitales, deben enfocarse hacia la especialización en los segmentos de mercado definidos por el país, y en los sectores claves para el desarrollo del Internet Industrial e Internet de las cosas.
- Los procesos de internacionalización, como en el caso israelí, deben estar ligados directamente a programas estatales de fomento al emprendimiento y el desarrollo de start-up; así como de fondos para la promoción de la innovación.
- La industria de Tecnologías de la información, debe ser vista como la sumatoria de tecnologías blandas y duras, como el caso de Egipto o Israel. El desarrollo de la electrónica en el marco del Internet Industrial, o Internet de las cosas, resulta fundamental para la mejora de la competitividad de las empresas de software, así mismo, el Plan Digital Nacional, debe converger hacia el desarrollo de modelos de negocio digitales integrados que incluya desde la prestación de servicios de telecomunicaciones altamente innovadores (desarrollo de redes de última generación), hasta la prestación de servicios digitales que incluyan componentes de hardware y software.
- Es vital desarrollar una política pública enfocada al crecimiento del comercio electrónico. En ese sentido se debe propender políticas que estimulen las compras a través de internet, a través de estímulos tributarios, el desarrollo de políticas de ciberseguridad, protección de datos personales, y de consumidores digitales.

### **B. Subíndice de preparación**



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### 3. Infraestructura

- El Estado en su Plan Digital, debe continuar con los procesos de expansión de redes de alta eficiencia, haciendo énfasis en aquellas que faciliten el desarrollo del internet industrial.
- El Estado debe propender, por el desarrollo de la infraestructura necesaria para el *hosting* de datos, a través de leyes que promuevan el desarrollo de “hub” de información como en Egipto, por medio de inversión extranjera directa; en ese sentido, se hace necesario un esfuerzo gubernamental, para garantizar la continuidad de servicios públicos básicos para garantizar la prestación de servicios, tasas impositivas preferenciales, y seguridad jurídica a los inversores.

### 4. Asequibilidad

- El Estado debe propender por el desarrollo de políticas que estimulen la reducción de tarifas de Internet, sobre todo móvil que garanticen el desarrollo de negocios digitales.
- En materia de acceso a dispositivos, el Estado deberá desarrollar políticas encaminadas a la reducción de su precio, y por ende mayor acceso a los ciudadanos de los mismos, sobretodo de dispositivos de alta tecnología, tales como teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras. En este sentido, medidas tributarias pueden ser suficientes, o incluso se puede promover el desarrollo de industrias dedicadas a la manufactura de dispositivos, con foco en cerrar la brecha de mercado representada por los altos costos de los dispositivos.



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

### **5. Habilidades**

- El desarrollo de programas estatales con foco en la creación de talento humano altamente especializado para hacer frente a los retos de la economía digital es fundamental. Estos programas financiados con recursos públicos y privados, deben tener foco en habilidades y técnicas específicas a los sectores de especialización definidos por el país en programas de desarrollo productivo, o en el Plan Digital
- Dentro de las competencias que el Estado debe estimular en el Talento focalizado al desarrollo de la economía digital, está el encaminado al desarrollo de negocios globales, la innovación, el manejo de diferentes idiomas, y técnicas específicas en gestión de proyectos de alta tecnología.
- El desarrollo del talento humano especializado en alta tecnología, requiere de una transformación del modelo educativo, que como en los casos de Finlandia o Israel, se focalizaron hacia el desarrollo de capacidades desde la primera infancia, centrados en habilidades matemáticas, gestión de negocios, manejo de varios idiomas, énfasis en ciencias naturales, y visión global.
- Debe ser foco de la política educativa del país, prestar atención en los procesos de formación, evaluación de calidad y mejora constante de los docentes, en todos los niveles de formación. El éxito de Finlandia, consistió en dar mayor relevancia a la calidad de los profesores, exaltar su profesión a través de incentivos, entre ellos el aumento de los salarios, y definir un modelo de evaluación y desempeño docente.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- La internacionalización de las universidades y la educación superior debe ser un elemento a tenerse en cuenta en la transformación del modelo educativo, en el marco de la economía digital. Facilitar la doble titulación de los estudiantes nacionales en instituciones internacionales reconocidas, los procesos de cursos cortos, pasantías y movilidad docentes-estudiantes en doble vía; la homologación de programas académicos a modelos internacionales, la certificación de instituciones y programas en estándares internacionales, y propiciar la instalación de universidades extranjeras reconocidas en el país, son elementos que mejoran las habilidades del talento humano nacional, casos como India, Corea, China o Finlandia, demuestran, sin embargo, las bondades de esta recomendación.
- El modelo de formación, debe estar acompañado del entorno empresarial, la construcción de programas académicos, debe tener la activa participación de empresarios y emprendedores; así como de inversionistas.
- Es deber del Estado, fomentar el desarrollo de programas de formación de alto nivel (maestría y doctorados) con foco en los sectores y temáticas de la especialización del país. Estos programas deben incluir apoyo para la creación de redes de conocimiento internacionales, la constitución de centros de I+D, y el desarrollo de una política que promueva la protección de la propiedad intelectual.

### **C. Subíndice de uso**

#### **6. Uso individual**

- Colombia, según cifras de Symantec, tuvo costos por ciberdelitos por valor de



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

USD\$464 millones. La ciberdelincuencia, es el principal elemento que genera desconfianza en los usuarios en el entorno de la economía digital, se hace necesario entonces, desarrollar políticas públicas que permitan combatir este delito, desde mecanismos de investigación y persecución de delincuentes en la red, aumento de penas, cambios en la legislación que faciliten la captura, y mecanismos de cooperación internacional para combatir de forma transnacional este flagelo.

- El uso cada vez mayor de dispositivos por parte de los usuarios, ha derivado en un uso laxo de estos, lo que facilita los delitos cibernéticos. Es menester del Estado, desarrollar campañas preventivas a los ciudadanos para la protección de sus dispositivos y la información contenida.
- El aumento en el consumo de contenidos digitales, comercio electrónico, o servicios electrónicos por parte de los usuarios, requiere del desarrollo de políticas públicas orientadas a la protección de los productos intangibles digitales. La guía de consumidor en línea de la OCDE, es un buen referente para la construcción de esta política.
- Sigue siendo elemento central para el uso y apropiación de las TIC, el desarrollo de programas estatales que busquen la apropiación y uso de la internet por parte de los individuos, sobre todo aquellos bajos condiciones sociales limitadas, algún tipo de discapacidad física o mental, población vulnerable, población con baja escolaridad, adultos mayores y primera infancia.
- La protección de la infancia a contenidos digitales no apropiados, y lucha contra la pornografía infantil, y uso responsable de la internet y sus contenidos, debe

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

ser un elemento central en la agenda pública de la economía digital.

- La protección de datos personales de los usuarios, debe ser uno de los ejes prioritarios de la política pública en la economía digital, y deben propender por un lado, a la protección de la intimidad de los ciudadanos, y por el otro a dinamizar nuevas líneas de negocio digital que faciliten a los usuarios, orientación sobre ofertas de productos y servicios en la era digital.

### 7. Uso del negocio

- El desarrollo del Internet Industrial, exige un esfuerzo importante por parte del sector empresarial en crear mecanismos para la interoperabilidad entre sistemas y aplicaciones entre empresas, gremios y cadenas productivas.
- A pesar de la neutralidad tecnológica que posee el país, se debe estimular desde la política pública el desarrollo de software para el desarrollo de interfaces entre sistemas, o promover el surgimiento de consorcios, (preferiblemente por sectores de la economía), que estimulen el desarrollo de sistemas con lenguajes comunes, a través de estándares, tal como es el caso de los modelos Industria 4.0 de Alemania, *Made in China 2025*, o Industrial Internet de los Estados Unidos.
- El desarrollo de una política de propiedad intelectual, enfocada a reducir tiempos y procesos para otorgar patentes, su homologación con agencias internacionales, y la promoción a la protección de inventos, modelos de utilidad, etc. En ese sentido, muchos autores recomiendan permitir por un lado

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

el patentamiento del software, y por el otro desarrollar un ambiente normativo que dinamice la comercialización de patentes, sobre todo por parte de universidades, centros de investigación y empresas.

### 8. Uso del gobierno

- El desarrollo de una interfaz gubernamental que permita la interoperabilidad entre los sistemas de los diferentes agentes del Estado, se convierte en un nicho para el desarrollo de la industria del software.
- El desarrollo de mecanismos de compra pública innovadora, han sido claves para que países como Estados Unidos, desarrollen una masa crítica empresarial altamente sofisticada y exportadora, en tal sentido, este sistema estatal debe permitir el acceso de las MIPYME a estas compras, y el estímulo a la asociación empresarial.
- El desarrollo de modelos de prestación de servicios de gobierno digitales, son uno de los programas más exitosos para promover el uso y apropiación de las TIC por parte de los ciudadanos. en este sentido, la creación de *market place* gubernamentales, la creación de trámites en línea, y el desarrollo de sistemas de información en pro de la transparencia, la lucha contra la corrupción, y la comunicación del Estado con el ciudadano, ha sido la clave para la creación de nichos empresariales digitales (agencias de publicidad digital, portales de transparencia, etc.) en países como Reino Unido y Uruguay.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### D. Subíndice de impacto

- Dentro de las recomendaciones de CEPAL y OCDE en relación a los impactos, se establece la creación de agencias, independientes al Estado, pero financiadas en algún porcentaje por él, que sirvan por un lado para medir los resultados e impacto del Plan Digital Nacional con sus programas y proyectos, la política pública de fomento a la economía digital, sean vigías tecnológicos; y por el otro sirvan de *“Think Tank”* que sirvan de luz para la formulación y/o actualización de la política pública.

## Capítulo SEGUNDO. DIAGNÓSTICO DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE TI – FITI DEL MINISTERIO TIC – MINTIC

### 1. ANTECEDENTES

El Programa de Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información – FITI, es el programa<sup>2</sup> de la Dirección de Políticas y Desarrollo de Tecnologías de la Información – TI, hoy, Dirección de Desarrollo de la Industria de TI<sup>3</sup>, del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC, cuyo propósito es el de contribuir a la transformación de la industria de Tecnologías de la Información – TI en un sector competitivo y de clase mundial, a través de la dinamización de diferentes líneas de acción que conforman un modelo integral y sistémico.

El Programa es concebido en el Plan Sectorial TIC – Plan Vive Digital 2010 – 2014, respondiendo al mandato otorgado por el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, *"Prosperidad para Todos"*, que le asigna al MINTIC, la tarea de: *"formular una política nacional de contenidos y aplicaciones con énfasis en la promoción de la industria nacional. La*

---

<sup>2</sup> Consideramos a FITI, un programa, basado en definiciones de autores como ROTH DEUBEL, que indica que un Programa se entiende como tácticas, que son parte de la política, con un nivel de precisión que permiten la implementación a través de proyectos, que producen efectos concretos o individualizados. En este sentido, consideramos a FITI, como un conjunto de acciones precisas, enfocadas al cumplimiento de un segmento del Plan Sectorial, el Plan de Desarrollo y de la Política Nacional de Competitividad, consagradas en los CONPES de Competitividad y Desarrollo Productivo.

<sup>3</sup> Durante el desarrollo de la presente consultoría se realizó una reestructuración organizacional del MINTIC, pensada para afrontar los retos de la economía Digital. Mediante el Decreto 1414 del 25 de agosto de 2017, se transforma a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, en Dirección de Desarrollo de la Industria de TI. Para términos de esta consultoría, este Capítulo diagnóstico hará referencia a la estructura organizacional basada en el Decreto 2618 de 2012, toda vez que se hace un análisis retrospectivo del Programa FITI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*formulación de esta política, evaluará el tipo de aplicaciones necesarias para gestión de desastres e incorporará aquellas que resulten óptimas para el país. Así mismo, promoverá la creación o fortalecimiento de clústeres de empresas desarrolladoras de aplicaciones y contenidos convergentes en torno a las apuestas productivas regionales.”* (DNP , 2011). En el marco del Plan Vive Digital 2010-2014, que toma como referencia teórica, el desarrollo del ecosistema digital planteado por el Banco Mundial, como elemento que permite la masificación de la internet en una sociedad a través de un modelo sistémico de oferta/demanda para el mercado digital, donde la oferta está compuesta por la infraestructura TIC y los servicios que son ofrecidos por los operadores, mientras la demanda se genera por parte de los usuarios que usan las aplicaciones y contenidos digitales; se identificó la necesidad de fortalecer la industria de TI y BPO dentro del componente de aplicaciones, con el propósito de generar los suficientes contenidos digitales, que permitan a los usuarios del país (personas, hogares y empresas) usar y apropiar las TIC en diferentes campos de la actividad productiva y social; así como el de dinamizar un sector económico emergente, que genere empleo e ingresos al país, y que coadyuve a la mejora de la competitividad de todo el aparato productivo.

Dado el anterior contexto, surge en 2011, el Programa FITI del MINTIC, fundamentado en el modelo planteado en la tesis doctoral titulada *“Modelo para la Industrialización de Software en el Triángulo del Café - Colombia”*, que postula que, teniendo en cuenta las experiencias de los países más exitosos en el sector TI, y las capacidades endógenas de una región; el desarrollo de la industria de TI, es posible, si se desarrollan acciones específicas y de manera interdependiente, a través de un esquema holístico de nueve componentes: Calidad, Innovación e Investigación, Infraestructura, Responsabilidad Social Empresarial, Vigilancia Tecnológica en la Producción de Software, Políticas de Gobierno, Mercado, Asociatividad y Emprendimiento. (Cuesta Meza, 2011).



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

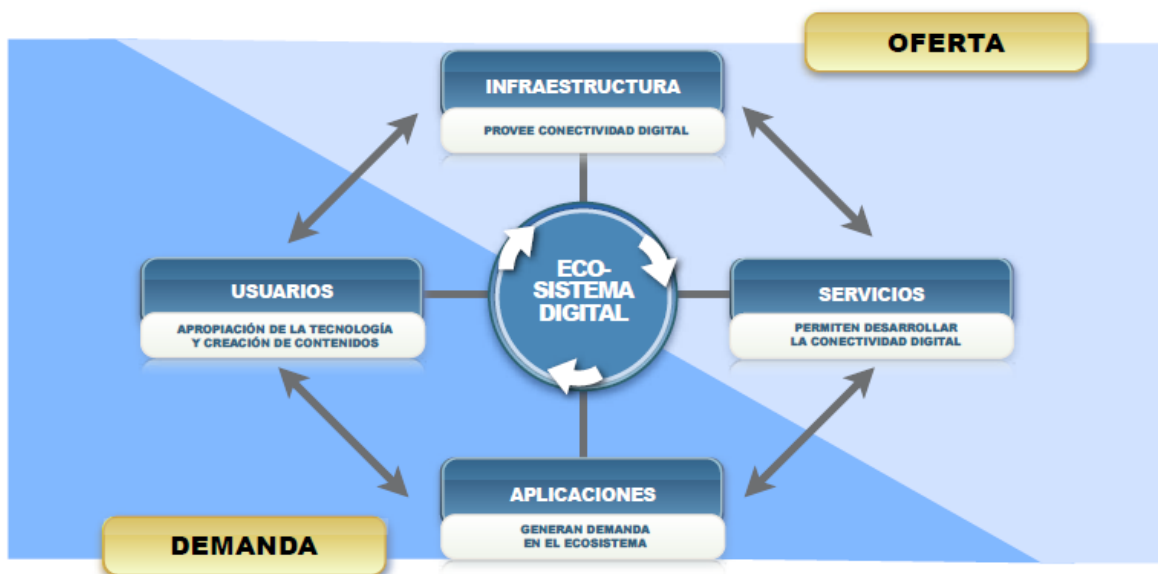


Gráfico 11. El Ecosistema Digital. Fuente: Plan Vive Digital 2010 - 2014

Es importante tener en cuenta, que para el contexto del Programa FITI, la industria de TI, hace referencia a la industria de software y servicios conexos. En ese sentido, el desarrollo de contenidos digitales o industria creativa digital (videojuegos, contenidos audiovisuales, etc.), aplicaciones móviles, así como la electrónica y el desarrollo de hardware, no hacen parte de los grupos de interés del programa en la actualidad.

## 2. LA NECESIDAD DE INTERVENCIÓN PÚBLICA PARA FORTALECER LA INDUSTRIA DE TI

La Ley 1341 de 2009, puso en la agenda pública a la sociedad de la información, reconociendo "que el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el despliegue y

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares fundamentales de las sociedades de la información y del conocimiento”; y convierte en responsabilidad del Estado, intervenir el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, entre otros fines para “incentivar y promover el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir al crecimiento económico, la competitividad, la generación de empleo y las exportaciones”.*

Para hacer posible lo anterior, la citada ley convierte al MINTIC, en cabeza del sector y le entrega diferentes funciones, donde sobresale: *“el diseño, la formulación, y la ejecución de políticas, planes y programas que garanticen el acceso e implantación de las TIC, con el fin de fomentar su uso como soporte del crecimiento y el aumento de la competitividad del país en los distintos sectores, así como el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, el acceso a mercados para el sector productivo, y el acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, salud, justicia, cultura y recreación”.*

Se puede colegir entonces, que para el Estado colombiano, la sociedad de la información y el conocimiento y las TIC, son elementos centrales de la competitividad y el desarrollo productivo y social del país, en consonancia con la tendencia mundial de hacer de la economía digital, un elemento diferenciador de las ventajas competitivas en el mercado global.

Dado este anterior reconocimiento por parte del Estado, “Las TIC son claves para la competitividad,” ha surgido la necesidad de desarrollar políticas, planes, programas e instrumentos para desarrollarlas de manera sectorial y propendiendo por construir a su alrededor una industria TIC, altamente innovadora, sofisticada y de clase mundial.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Esto se evidencia en el documento CONPES 3527 de 2008 que establece la política nacional de competitividad y productividad, bajo el supuesto que *“Colombia tiene suficiente espacio para mejorar en materia de competitividad y productividad,”*<sup>4</sup> y plantea hacer de Colombia *“uno de los tres países más competitivos de América Latina en 2032 Latina y tener un elevado nivel de ingreso por persona, equivalente al de un país de ingresos medios altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza”*, mediante un esquema basado en el desarrollo de estrategias transversales para la transformación productiva, a través del fortalecimiento de la ciencia, la tecnología e innovación que implique la formalización empresarial y laboral, un salto en la productividad y el desarrollo de quince clúster/sectores de clase mundial, donde se encuentra el sector TIC.

Para el desarrollo de estos sectores, y respondiendo a este derrotero, trazado por el CONPES 3527, el Gobierno desarrolló el Programa de Transformación Productiva, a cargo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, quien en una etapa inicial creó Planes de Negocio para los sectores. En sentido estricto, se observó que en el sector TIC, el plan de conectividad estaba debidamente formulado y en ejecución, sin embargo era necesario desarrollar los segmentos de Tecnologías de la Información – TI, específicamente lo relacionado con el sector de software, BPO&O y servicios conexos.

---

<sup>4</sup> Según el CONPES 3527 de 2008, para la época, Colombia en materia de indicadores internacionales de competitividad tales como, el Índice de Competitividad Global, preparado por el Foro Económico Mundial (FEM), el Índice de Competitividad del Institute for Management Development (IMD) de Suiza, y el Índice de Facilidad para Hacer Negocios (Doing Business) del Banco Mundial (DB). Según los últimos datos; ocupa en el FEM (2007) la posición 69 entre 131 países; en el IMD (2008), la posición 41 entre 55 países; y en el DB (2007), la posición 66 entre 178 países.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Este Plan de Negocios, identificó que para la época *“la industria colombiana de TI es poco especializada, orientada en el mercado doméstico y enfocada principalmente en: 1) comercialización y soporte de software empaquetado; 2) desarrollo de software a la medida; y 3) consultoría e integración de sistemas. Superando grandes brechas en la disponibilidad de recurso humano y madurez de la industria, Colombia podría convertirse en un jugador relevante en TI gracias a su ventaja relativa en costos, infraestructura y ambiente de negocios”* (USAID - MCIT Colombia, 2008).

Bajo la anterior premisa, el Plan Vive Digital 2010 – 2014, en el componente Aplicaciones del ecosistema digital, plantea como un elemento de acción, el Fortalecimiento de la Industria de TI y BPO&O, entendiendo que dicha industria no se ha logrado desarrollar a plenitud, entre otras razones adicionales a las planteadas en las líneas anteriores por el Plan de Negocios del sector software y TI, del Programa de Transformación Productiva: los bajos márgenes de utilidad de la industria TI local, y el bajo nivel de especialización de sus productos y servicios; y nuevamente hace hincapié en la brecha de talento TI, indicado que *“mientras que en los últimos diez años en países como China, India, Brasil y Corea del Sur la cantidad de graduados profesionales y técnicos en el sector TI ha aumentado a una tasa de entre 12% y 26% anual, en el caso colombiano, no ha aumentado.”* (MINTIC, 2011).

El Plan Vive Digital 2010 – 2014, de igual manera, establece una serie de acciones generales para el fortalecimiento de la Industria de TI, dentro de los que sobresalen:

- Desarrollar el recurso humano necesario, en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional y el SENA.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Generar un marco normativo apropiado, en el que se considere al software como un bien y no un servicio, con la adecuada protección legal para la innovación y con leyes para proteger la información y la privacidad.
- Fortalecer la industria de TI y BPO&O, consolidando una asociación amplia, incluyente e influyente, con capacidad de ejecución y responsabilidades comerciales.
- Mejorar la infraestructura de telecomunicaciones y servicios para la industria de TI y BPO&O hacia el interior y el exterior.

Todas las anteriores, recogidas en el Programa de Fortalecimiento de la Industria de TI – FITI.

Teniendo en cuenta todas las necesidades planteadas anteriormente, y con el fin de hacer frente a los desafíos propuestos por esta puesta en la agenda del sector TIC, y la sociedad del conocimiento y la información, que incluye a la industria TI; se hizo necesario la reestructuración del MINTIC, de manera tal que se creara la institucionalidad necesaria para abordar estos retos. Es de esta forma que a través del Decreto 2618 de 2012, se crea el Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de Información, a quien entrega entre otras las siguientes funciones, relacionadas con la Industria TI<sup>5</sup>:

- Promover el desarrollo de la industria de Tecnologías de la Información para contribuir al crecimiento económico, la competitividad, la generación de empleo y la reducción de la pobreza.
- Apoyar y coordinar la implementación de políticas, programas y procesos de transformación de la industria de Tecnologías de la Información a nivel estatal.

---

<sup>5</sup> El Decreto 1414 de 2017, transforma el Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información en Viceministerio de la Economía Digital, las funciones descritas a continuación, se mantienen vigentes en el nuevo viceministerio.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- Diseñar e implementar mecanismos de financiación, promoción e incentivos al Sector en materia de Tecnologías de la Información para financiar planes, programas y proyectos acorde a las funciones del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Promover la creación de mecanismos de fomento para el Sector en materia de Tecnologías de la Información, incluida la industria de Externalización de Procesos de Negocios (BPO) con énfasis en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Dicho Decreto 2618 de 2012, crea bajo este Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información, a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, cuya función principal, es la de *"Dirigir el diseño, la formulación, la implementación y el seguimiento de políticas y el marco normativo para la Industria de Tecnologías de la Información en el contexto de la Constitución Política, la legislación vigente y las políticas del Gobierno Nacional."*<sup>6</sup>

En paralelo a los ejercicios desarrollados por el MINTIC, el documento CONPES 3678 de 2010, identificó que las acciones desarrolladas por el Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se han quedado cortas, de manera que *"el potencial económico nacional no ha sido plenamente aprovechado para generar una estructura productiva diversificada, sostenible, de alto valor agregado y sofisticación, que permita la adecuada inserción en los mercados globalizados de tal manera que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de sus habitantes."*

Este CONPES 3678 de 2010, reafirma al sector TI como uno de clase mundial, y plantea el objetivo de: *"promover la competitividad de la industria para aprovechar las oportunidades que*

---

<sup>6</sup> El Decreto 1414 de 2017, que transforma a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, en la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, mantiene esta misma función a la nueva Dirección.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*ofrece el mercado internacional, apoyando su fortalecimiento mediante acciones que mejoren la disponibilidad de recurso humano pertinente y bilingüe, faciliten el acceso a capital y provean un marco regulatorio adecuado a la dinámica del sector y a los estándares internacionales."*

Para lograr este objetivo, el CONPES 3678 de 2010 plantea como política que es necesario trabajar en cinco aspectos estratégicos:

- Aumentar la competitividad de la industria orientándola al mercado internacional y estableciendo una estrategia de especialización.
- Desarrollar el capital humano pertinente y bilingüe que estimule el crecimiento y la penetración en mercados externos.
- Desarrollar un marco normativo general que se ajuste a la evolución de la industria e incorpore estándares internacionales.
- Facilitar el acceso a capital a las empresas de la industria.
- Crear e implementar una estrategia sectorial de I+D+i que promueva el desarrollo de productos y servicios de software que respondan al proceso de internacionalización de manera competitiva y sostenible.

Sin embargo, este documento CONPES, entrega esta responsabilidad al Programa de Transformación Productiva, desconociendo las funciones del MINTIC, y a la fecha subsisten en paralelo dos sistemas de apoyo estatal, enfocados al Fortalecimiento de la Industria de TI.

En 2016, se ha reorientado la política nacional de desarrollo productivo, a través del CONPES 3866, partiendo del hecho que muy a pesar de los esfuerzos realizados en los años anteriores con diferentes acciones en materia de transformación productiva, el país continúa con un serio rezago en su productividad, que para el periodo 2000 – 2014, según este CONPES, este rubro restó en promedio 0,2 puntos porcentuales al crecimiento total de la economía colombiana

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

(que fue de 4,2%) en ese periodo, en contrastaste con los 5,0 puntos que aportó la productividad al crecimiento promedio de las economías asiáticas durante el mismo periodo.

El CONPES 3866, reconoce que parte los factores que determinan el rezago en la productividad del país, recae en una falla de mercado relacionada con la baja absorción y/o transferencia de conocimiento y tecnología, así como de limitaciones en el talento humano; áreas directamente relacionadas con la economía digital, y con las funciones encomendadas al MINTIC. En ese sentido, el CONPES 3866, hace evidente la necesidad de contar con una industria TI, que coadyuve en la apropiación tecnológica de las empresas, sobre todo las MIPYME, de los diferentes sectores de la economía.

### 3. CONTEXTO DE FITI EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y EL PLAN SECTORIAL TIC

Para el Plan de Desarrollo 2014 – 2018, *“Todos por un nuevo país, Paz, Equidad, Educación”*, el sector TIC, *“juega un papel fundamental en la construcción de una sociedad más equitativa, en paz, educada y de una economía más competitiva”* (DNP , 2015); razón por la cual, lo convierte en uno de los ejes de acción relacionados con el pilar de Competitividad e Infraestructura Estratégica. Este Plan de Desarrollo, pone de manifiesto la importancia del desarrollo del ecosistema digital, para consolidar el sector TIC, y específicamente reconoce que para dinamizar el componente de Aplicaciones, es necesario *“impulsar el desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales con impacto social y para el Gobierno, promoviendo la adopción de una cultura TIC en toda la sociedad e impulsando programas para el emprendimiento, fortalecimiento de la industria y generación de talento humano TIC”* (DNP , 2015), haciendo evidente la importancia del programa FITI del MINTIC.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

En el componente de Aplicaciones, el Plan formula ocho estrategias, dentro de las que se encuentra la del fortalecimiento de la industria de TI, las cuales contiene cuatro elementos relacionados con el programa FITI: 1) talento humano TIC; 2) emprendimiento TIC; 3) clústeres regionales para el desarrollo de aplicaciones y contenidos; y, 4) fortalecimiento de los ecosistemas regionales de innovación en TIC.

Adicionalmente plantea unas metas muy específicas, las cuales han sido asumidas por el MINTIC a través de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, descritas a continuación:

**Tabla 5. Metas Componente Aplicaciones Objetivo TIC. PND 2014 - 2018. Fuente DNP**

Meta intermedia	Línea Base (2014)	Meta a 2018
Empresas de la industria TI (software, emprendimiento, servicios asociados y conexos, contenidos digitales)	1.800	3.200
Déficit de Profesionales TI	94.431	35.504
Empresas adoptando modelos de calidad	120	360

El Plan Sectorial actual, Plan Vive Digital para la Gente, que organiza y orienta las acciones del MINTIC, para la consecución de las metas del Plan de Desarrollo. Mantiene la visión del ecosistema digital, pero lo enfoca en cuatro líneas estratégicas: (Empleo, Ciudad – Región, Gobierno Digital y Educación).

El programa FITI, dentro de este Plan, se encuentra inserto dentro de la línea estratégica de empleo, cuyo objetivo principal es de *“Fortalecer al sector TIC como un generador de empleo, mediante la creación de 255.000 empleos directos e indirectos en TIC”* (MINTIC, 2015). En este sentido, el Plan le entrega como responsabilidad a FITI, las siguientes metas y acciones:



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 6. Metas del Programa FITI en el Plan Sectorial PVD 2014-2018. Fuente: MINTIC

Meta	Línea Base (2014)	Avance 2015	Avance 2016	Avance 2017	Meta 2018	Acciones Principales
Triplicar las ventas de la Industria TI en Colombia ( <i>Billones de pesos</i> )	5,9	8,85	11,8	14,75	17,7	Internacionalización Marca Colombia TI
Incrementar el número de empresas de la industria TIC	1.800	2.500	3.200	3.900	4.600	Programa de Emprendimiento
Contribuir al cierre de la brecha de talento TI, para la industria TI	94.431	74.745	65.402	56.059	35.504	Créditos condonables Competencias Transversales Centro Regional de Formación en Talento TI Finishing School
Empresas adoptando modelos de calidad	120	180	228	288	360	Cofinanciación de procesos de adopción

### 4. EL MODELO DE FITI, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El Programa FITI, ha trascendido dos Planes de desarrollo nacionales y dos planes sectoriales, por lo que se puede advertir que ha sido un programa de mediano plazo. A nivel de ejecución, esta iniciativa se materializó mediante el proyecto de inversión “*Aplicación del Modelo de Fortalecimiento de la Industria TI & BPO*”, con código del banco de proyectos de inversión nacional – BPIN: 2011-0110-00438, que tiene como propósito: “*contribuir a la transformación de la industria de TI en un sector de talla mundial, a través de la dinamización de diferentes*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*líneas de acción que conforman un modelo integral y sistémico. La Industria TI agrupa empresas de software, servicios relacionados con la informática, hardware, y tercerización de servicios de TI (ITO)” (DNP , 2016).*

El modelo, parte del precepto que para el óptimo desarrollo de una empresa de software y TI en un país como Colombia, es necesario fortalecer de manera sistémica ocho dimensiones estratégicas que son:

### **1. Visión Estratégica del Sector**

Orientada a establecer un norte para la industria TI, a través de estudios y estrategias que orienten a todos los actores involucrados, a trabajar articuladamente bajo la misma dirección.

### **2. Investigación, Desarrollo e Innovación**

Se promueven ejercicios de investigación, desarrollo e innovación articulando academia, empresa, estado y clúster; buscando que se genere verdadero valor a la oferta de la industria TI.

### **3. Calidad**

Se fomenta la adopción de modelos de calidad globalmente reconocidos por parte de las empresas que hacen parte de la Industria TI.

### **4. Normatividad**

Se trabaja para formular y gestionar la implementación de normas que permitan incentivar a la industria TI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

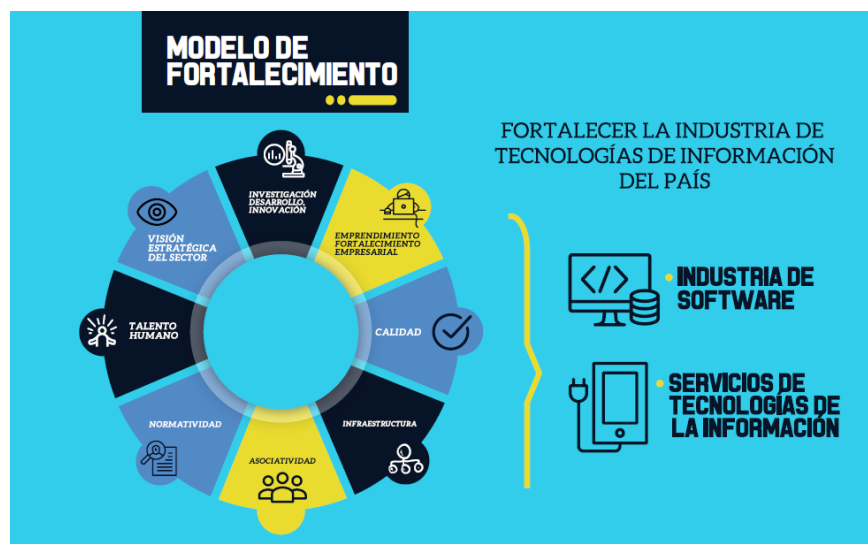


Gráfico 12. Modelo del Programa FITI. Fuente: MINTIC

### 5. Asociatividad

Se busca fortalecer modelos de colaboración para que se generen sinergias estratégicas que permitan incrementar la competitividad del sector; así como incentivar la consolidación de una instancia nacional articuladora sostenible y que logre una representatividad significativa del sector con capacidad de actuación en escenarios nacionales e internacionales.

### 6. Infraestructura

Impulsa el desarrollo de estudios de viabilidad para implementación de infraestructura apta y pertinente a las tendencias, para fomento a la industria TI.

### 7. Talento Humano

Se articulan esfuerzos con la academia y el sector empresarial, para el diseño e implementación de programas de formación ajustados a las necesidades de la industria TI.

### 8. Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Implementación de estrategias especializadas para la industria de tecnologías de información que dinamicen la creación de nuevas empresas innovadoras en el sector, y el fortalecimiento de las existentes.

El desarrollo de este modelo, dentro del proyecto de inversión que sostiene el Programa FITI, contiene los siguientes objetivos específicos:

1. Generar capacidades organizacionales y competencias al talento humano de la industria para su orientación hacia un sector de talla mundial.
2. Articular la gestión de los actores de la Industria TI y de externalización de procesos de negocios.
3. Desarrollar estudios del sector TI para direccionar las acciones del programa.

En la actualidad las líneas de acción del Programa están directamente relacionadas tanto con el modelo como con los objetivos del proyecto de inversión, y todas ellas, enfocadas al cumplimiento de las metas asignadas tanto por el Plan Nacional de Desarrollo como del Plan Sectorial; y son:

**Talento TI:** Acciones tendientes para disponer de más y mejor talento humano para la industria TI, en tres líneas de trabajo: calidad, cantidad y pertinencia

**Especialización Inteligente:** Acciones que buscan identificar y dinamizar áreas de especialidad en donde el país puede ser realmente competitivo en la industria TI, a partir de la determinación de las capacidades endógenas de las regiones.

**Calidad TI:** Acciones que buscan promover la adopción de modelos y buenas prácticas de calidad de software mundialmente reconocidos por parte de las empresas que hacen parte de este sector.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**Internacionalización:** Desarrollo de acciones que buscan generar capacidades de internacionalización de las empresas que conforman la industria TI del país.

**Marca País:** Acciones que promueven la promoción del sello que busca posicionar y diferenciar la industria TI colombiana en el ámbito nacional e internacional.

**Emprendimiento:** Acciones orientadas a dinamizar la creación de nuevas empresas innovadoras que se incorporen exitosamente al ecosistema de la industria TI del país.

### 5. CONTEXTO DE FITI EN LA ESTRUCTURA DEL MINISTERIO TIC

El Programa FITI, hasta el 25/08/2017, hizo parte de la Dirección de Políticas y Desarrollo de Tecnologías de la Información, adscrito al antiguo Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información<sup>7</sup>. Es importante destacar en este punto que la Ley 1341 de 2009, se hizo efectiva a nivel institucional, mediante el Decreto 2618 de 2012<sup>8</sup>, que modificó la estructura del MINTIC, donde sobresale la creación del Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información, encargado de asumir los retos de política pública relacionados con el sector TI, específicamente en tres grandes aspectos: 1) uso, acceso, y administración de la infraestructura y los contenidos tecnológicos que soporta la información del Estado. 2) Promoción de la Industria de Tecnologías de la Información tanto para el Estado, como para el sector productivo y la sociedad en general. 3) Desarrollo de la arquitectura tecnológica de los sistemas de información del Estado colombiano, incluyendo parámetros de interoperabilidad, privacidad, seguridad y de construcción o parametrización de aplicaciones. El Decreto

---

<sup>7</sup> El Decreto 1414 de 2017 transformó al Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información en Viceministerio de Economía Digital, y a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI en Dirección de Desarrollo de la Industria de TI

<sup>8</sup> Derogado por el Decreto 1414 de 2017, que actualiza la estructura organizacional del MINTIC a los retos de la economía digital.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

establece que para el cumplimiento de estas funciones, el Viceministerio realizará políticas, planes, programas y proyectos, que pueden ser financiados con recursos del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – FONTIC; para el desarrollo de procesos que promuevan la investigación, el desarrollo y la innovación sectorial (Industria TI, Contenidos Digitales y Aplicaciones), la articulación con otras entidades públicas y privadas (para el logro de estos objetivos), y el desarrollo de guías y documentos que sean derroteros de la política para el sector TI del país<sup>9</sup>. Operativamente este Viceministerio ejecuta sus funciones, a través de tres direcciones: Dirección de Gobierno en Línea, Dirección de Estándares y Arquitectura de Tecnologías de la información, focalizadas estas dos en los temas relacionados con el sector TI para el Estado y su relación con el ciudadano; y la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, enfocada en promover la industria nacional de software, servicios conexos y BPO, y convertirla en una de clase mundial<sup>10</sup>.

Según el mencionado Decreto 2618 de 2012, a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, le corresponde entre otras funciones<sup>11</sup>:

---

<sup>9</sup> El Decreto 1414 de 2017, le entrega estas funciones al Viceministerio de Economía Digital.

<sup>10</sup> El Decreto 1414 de 2017, reestructuró las dependencias del antiguo Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información (ahora Viceministerio de Economía Digital) de la siguiente forma: Dirección de Gobierno Digital, encargada de trazar los nuevos lineamientos y políticas de digitalización de los procesos estatales, y para ello se apoya en las Subdirecciones de Gobierno en Línea y Arquitectura y Estándares. Para hacer frente a los retos de la Economía Digital desde la demanda se creó la Dirección de Transformación Digital, quien se apoyará en las Subdirecciones de Comercio Electrónico (antes MIPYME Digital) y de Digitalización Sectorial (antes iniciativas transversales: I+D+i, TIC Salud, TIC Agro) para cumplir sus funciones. Desde la oferta digital, la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, será la encargada a través del Programa FITI de realizar esta misión. Finalmente, y con el propósito de articular los esfuerzos en materia de uso de las TIC, la Dirección de Apropiación pasa hacer jurisdicción del Viceministerio de Economía Digital.

<sup>11</sup> El Decreto 1414 de 2017, mantuvo estas funciones a la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, adicional a estas le incorporo aquellas enfocadas en la definición, diseño, y promoción de políticas para: el relacionamiento con multinacionales y la inversión extranjera; el desarrollo de modelos de emprendimiento y negocios derivados del mismo; y el desarrollo de la Industria creativa digital.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

1. Dirigir el diseño, la formulación, la implementación y el seguimiento de políticas y el marco normativo para la Industria de Tecnologías de la Información en el contexto de la Constitución Política, la legislación vigente y las políticas del Gobierno Nacional.
2. Proponer y formular en coordinación con las entidades, organismos y grupos interesados una visión estratégica del Sector en materia de Tecnologías de la Información que permita posicionar esta industria en el país como una industria de talla mundial.

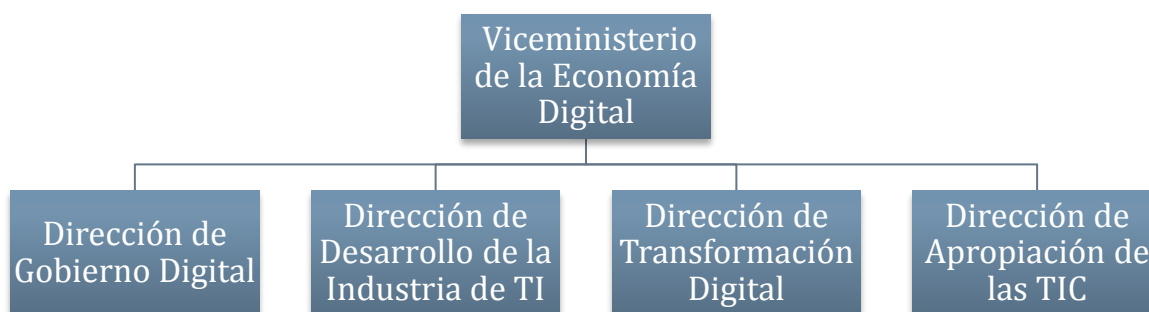


Gráfico 13. Estructura Organizacional del Viceministerio de la Economía Digital. Fuente: MINTIC

3. Promocionar e incentivar en el país la innovación en el Sector en materia de Tecnologías de la Información.
4. Proponer las políticas de administración, mantenimiento y desarrollo de los dominios de Internet bajo los códigos país correspondientes a Colombia.
5. Definir los lineamientos para la medición del impacto de las políticas formuladas en materia de Tecnología de la Información, en coordinación con la Dirección de



## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas del Departamento Nacional de Planeación.

6. Recomendar las prioridades de inversión del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la promoción y gestión del Sector en materia de Tecnologías de la Información focalizando recursos en los temas establecidos como prioritarios y relevantes para la industria de Tecnologías de la Información.
7. Liderar procesos de investigación que permitan identificar tecnologías de información innovadoras y emergentes a nivel mundial y evaluar la viabilidad de su adopción en la industria de Tecnologías de la Información Nacional.
8. Promover evaluaciones del capital humano del país en materia de Tecnologías de la Información y coordinar acciones para mejorar la cantidad y la calidad del talento humano en Tecnologías de la Información.
9. Promover y facilitar la competencia, calidad de servicios y protección de los usuarios en el Sector en materia de Tecnologías de la Información contando con la participación de los ciudadanos y la industria.
10. Evaluar la viabilidad técnica y presupuestal de los proyectos de Tecnologías de la Información de acuerdo con los lineamientos dados por el Viceministerio de Tecnologías de la Información.
11. Estudiar, evaluar y preparar los procesos y los actos administrativos relacionados con la industria de las Tecnologías de la Información en el marco de sus funciones.
12. Coordinar las acciones que promuevan la industria de Tecnologías de la Información con las entidades del Gobierno que tengan competencia en la materia.
13. Definir, diseñar y promover políticas y acciones relacionadas con la adopción de buenas prácticas para la Industria de Tecnologías de la Información.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

14. Definir, diseñar y promover la creación de mecanismos de fomento para el Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones incluida la industria de Externalización de Procesos de Negocios (BPO) con énfasis en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

A esta Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, se adscribieron dos subdirecciones para la ejecución de sus actividades<sup>12</sup>:

La Subdirección de Innovación de Tecnologías de la Información, la cual tiene dentro de sus funciones: Establecer la visión estratégica del sector TI, desarrollar un plan en materia de I+D+i, para el sector TI, y diseñar y monitorear mediante indicadores, el sector TI y sus avances.

La Subdirección de Desarrollo Económico de Tecnologías de la Información, la cual tiene como función principal, la de desarrollar y ejecutar políticas e instrumentos focalizados a la promoción, mejora de la competitividad, y establecimiento de condiciones propicias para la inversión y el crecimiento de la industria TI nacional.

En síntesis, se puede establecer que en relación al Programa FITI, y de acuerdo a las funciones establecidas en el Decreto 2618 de 2012, las acciones por dimensión deberían estar a cargo de la estructura organizacional de la siguiente forma:

**Tabla 7. Dimensiones del Programa FITI, según funciones del derogado Decreto 2618 de 2012. Elaboración Propia**

Dependencia	Dimensión FITI
<b>Dirección de Políticas y Desarrollo de TI</b>	Talento Humano

<sup>12</sup> El Decreto 1414 de 2017, suprimió las Subdirecciones adscritas a la antigua Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, y a la fecha se analiza una estructura organizacional para la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI. Esta consultoría plantea más adelante una estructura parcial, basada únicamente en el alcance del Programa FITI.

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

<b>(Dimensiones Transversales)</b>	Infraestructura
<b>Dirección de Innovación de TI</b>  <b>(Dimensiones Estratégicas)</b>	Visión Estratégica del Sector – VES
	Investigación, Desarrollo e Innovación – I+D+i
	Normatividad
<b>Dirección de Desarrollo Económico de TI</b>  <b>(Dimensiones Empresariales)</b>	Emprendimiento y Fortalecimiento
	Empresarial
	Calidad
	Asociatividad

En este punto es importante tener en cuenta que si bien el Decreto, estableció unas funciones a cada dependencia, en la práctica, estas no se han desarrollado de forma cabal, y cada una de las dependencias ha asumido roles fuera de los propuestos en la Tabla 7, específicamente para el Programa FITI. Así mismo, fuera de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, e incluso del Viceministerio, co-existen iniciativas que duplican funciones, o asume roles que por Estrategia de FITI, o mandatos del antiguo Decreto 2618 de 2012, le pertenecen a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, tales como la iniciativa I+D+i, perteneciente al Viceministerio de Sistemas y Tecnologías de la Información, o el Programa APPS.CO<sup>13</sup>, enfocado al emprendimiento en temas tales como aplicaciones y contenidos digitales, y que en la actualidad está adscrito al Viceministerio General. Es importante mencionar que las dos iniciativas mencionadas, no hacían parte de la estructura organizacional del MINTIC, establecida en el Decreto 2618 de 2012.

<sup>13</sup> El Decreto 1414 de 2017, atendió esta inquietud y adscribió a APPS.CO a la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Caso aparte lo conforma los asuntos relacionados con Talento Humano, que si bien corresponden solo a una de las funciones de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, ha concentrado, (como se verá más adelante) el 70% los esfuerzos del Programa FITI, y ha estado a cargo de la Subdirección de Innovación de TI, que ningún rol por Decreto tiene en materia de formación de capital humano. Adicionalmente, este esfuerzo en materia de capital humano, rivaliza con las funciones y programas que están a cargo de la Dirección de Apropiación de Comunicaciones, adscrita al Viceministerio General<sup>14</sup>.

MACROPROCESOS ESTRATÉGICOS						
Marco Estratégico			Comunicación Estratégica		Cooperación Internacional	
Direccionamiento estratégico		Mejoramiento Continuo		Comunicación Estratégica		Gestion Internacional
MACROPROCESOS MISIONALES						
Gestión del conocimiento del sector TIC		Planeación y formulación de políticas TIC	Acceso, uso y apropiación de las TIC		Seguimiento y control de Políticas TIC	
Investigación, Desarrollo e Innovación en TIC I+D+i	Planeación y formulación de políticas TIC	Acceso a las TIC		Vigilancia y Control		
		Uso y apropiación de las TIC				
		Fortalecimiento de la industria TIC		Seguimiento y evaluación de Políticas de TIC		
		Gestión de la industria de comunicaciones				
MACROPROCESOS DE APOYO						
Gestión de Recursos						Gestión Jurídica
Gestión del Talento Humano	Gestión Financiera	Gestión de recursos administrativos	Gestión de Tecnologías	Gestión de compras y	Gestión documental	Gestión Jurídica
Gestión de Atención a grupos de interés						
Gestión de Atención a grupos de interés						
MACROPROCESO DE EVALUACIÓN						
Análisis y mejora de la gestión						
Evaluación y apoyo al control de la Gestión						

Gráfico 14. Mapa de Macroprocesos de la Arquitectura Institucional del MIG-MINTIC/FONTIC. Fuente: MINTIC

<sup>14</sup> Adscrita ahora al Viceministerio de Economía Digital.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

En términos de arquitectura institucional, descritos en el Modelo Integral de Gestión – MIG, *“Instrumento gerencial adoptado por la Alta Dirección para fortalecer la gestión institucional y consolidar la efectividad organizacional, a través de la aplicación de criterios y mecanismos de monitoreo y evaluación a las facultades conferidas al MINTIC/FONTIC como entidad pública, permitiendo la toma de decisiones oportunas en pro del cumplimiento de la misión, visión y objetivos institucionales”*. (MINTIC, 2016); la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI<sup>15</sup>, y el Programa FITI en general están inmersos en tres de los cuatro macro procesos misionales: Gestión del Conocimiento del Sector TIC, en el proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación; en el de Planeación y Formulación de Políticas TIC; y en el de Acceso, uso y Apropiación de las TIC. Este último en dos procesos, Fortalecimiento de la Industria TIC, y Uso y Apropiación de las TIC.

En relación al proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación, El Programa FITI aporta desde el entendido de las funciones y roles de la Subdirección de Innovación de TI, particularmente en las relacionadas con el diseño y ejecución de instrumentos que fomenten la innovación en el sector TI.

Con respecto al procesos de Planeación y Formulación de Políticas TIC, particularmente en la función relacionada con el planteamiento y formulación de políticas orientadas a la promoción de la industria TI.

El proceso de Fortalecimiento de la Industria TIC, cuyo objetivo es diseñar e implementar estrategias innovadoras para el fortalecimiento de la Industria TIC, depende casi en exclusiva del Programa FITI y la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI. La totalidad de las funciones de la Dirección y el Programa, están orientadas al logro del objetivo de este proceso.

---

<sup>15</sup> Ahora Dirección de Desarrollo de la Industria de TI. En lo que resta de este capítulo se hará referencia como Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, debido a visión retrospectiva de este capítulo de la consultoría

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Finalmente, el proceso de uso y apropiación de las TIC, el aporte del Programa FITI, está directamente relacionado con las iniciativas de Talento TI, que buscan cerrar la brecha digital existente en Colombia.

### 6. OBJETIVOS DE FITI 2017

Teniendo en cuenta los objetivos del Plan Sectorial para 2017, según la Tabla 5, en relación a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, le competen los siguientes:

- Ventas de la Industria de TI: \$14,75 billones
- Empresas de la Industria TIC: 3.900 empresas
- Brecha de Talento TI para la industria: 56.059 personas
- Empresas adoptando modelos de Calidad TI: 288 empresas

El proyecto de inversión *“Aplicación del Modelo de Fortalecimiento de la Industria TI & BPO”*, con código del banco de proyectos de inversión nacional – BPIN: 2011-0110-00438, que *“tiene como propósito contribuir a la transformación de la industria de TI en un sector de talla mundial, a través de la dinamización de diferentes líneas de acción que conforman un modelo integral y sistémico.”* (DNP, 2016), sobre el cual se estructura el Programa FITI, plantea para el 2017 los siguientes objetivos y actividades:

**Tabla 8. Objetivos y Planes de FITI para 2017, según compromisos de Ficha de Inversión. Fuente: MINTIC, DNP**

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES ESTRATÉGIAS	PROYECTOS ASOCIADOS	DIMENSIÓN FITI
Competencias y capacidades en la industria de Tecnologías de	Promover el desarrollo de competencias generales y transversales para la industria TI	Alianza Talento Digital	Talento Humano
		Competencias transversales	Talento Humano



*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Información	Embajadores TI (Orientadores y Docentes de Informática)	Talento Humano
Generar capacidades organizacionales para la internacionalización de las empresas	Promoción de la internacionalización (PROCOLOMBIA)	Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial
Dinamización del rol de los actores de la Industria de TI	Posicionamiento de la Industria TI	Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial
	Estudio de Impacto de la estrategia FITI	Transversal
	Mentalidad y Cultura Innovadora TI	I+D+i
	Regionalización de la estrategia FITI	Visión Estratégica del Sector Regionalización
	Divulgación de la estrategia	Transversal
	Consolidar una herramienta de monitoreo de indicadores de gestión y prospectiva de la industria de TI	Observatorio de TI
Gestionar asesorías, estudios, y procesos de apoyo en temas jurídicos, técnico, financiero y administrativo que permitan orientar la estrategia de fortalecimiento de la industria TI	Estudios y apoyo a la gestión del Fortalecimiento de la industria TI.	Talento Humano

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Estas actividades, plantean las siguientes metas y la siguiente inversión:

**Tabla 9. Metas específicas para el Programa FITI 2017. Fuente: ASPA MINTIC, DNP**

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES ESTRATÉGIAS	META E INDICADOR	PROYECTOS ASOCIADOS	INVERSIÓN 2017 (MILLONES DE \$)	META E INDICADOR	DIMENSIÓN FITI
Competencias y capacidades en la industria de Tecnologías de Información	Promover el desarrollo de competencias generales y transversales para la industria TI	7.500 Beneficiarios	Alianza Talento Digital	42.644	7.500 Beneficiarios	Talento Humano
			Competencias transversales	5.532		Talento Humano
			Embajadores TI (Orientadores y Docentes de Informática)	1.518,44		Talento Humano
	Generar capacidades organizacionales para la internacionalización de las empresas	150 Empresas Beneficiadas	Promoción de la internacionalización (PROCOLOMBIA)	2.800	15 Actividades de Promoción a la internacionalización	Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial
Dinamización del rol de los actores de la Industria de TI	Desarrollar una estrategia de integración entre la oferta y la demanda de oferta TI	56 Proyectos Formulados	Posicionamiento de la Industria de TI	4.200	8 Proyectos Formulados	Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial
			Estudio de Impacto Estrategia FITI	385	1 Estudio	Transversal
			Mentalidad y Cultura Emprendedora e Innovadora TI	715	200 Empresas Beneficiadas	I+D+i
			Regionalización de la estrategia FITI	500	8 Proyectos Formulados	Visión Estratégica del Sector Regionalización
			Divulgación de la estrategia	200	N/A	Transversal



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Consolidar una herramienta de monitoreo de indicadores de gestión y prospectiva de la industria de TI		Observatorio de TI	1.025	1 Observatorio para la Industria TI	I+D+i <sup>16</sup>
Gestionar asesorías, estudios, y procesos de apoyo en temas jurídicos, técnico, financiero y administrativo que permitan orientar la estrategia de fortalecimiento de la industria TI	11 Estudios Realizados	Estudios y apoyo a la gestión del Fortalecimiento de la industria TI.	990	10 Personas Vinculadas	Transversal <sup>17</sup>

En total la Inversión que realiza en 2017, suma un total de \$60.509.445.836, los cuales por dimensiones del Programa FITI, se distribuyen de la siguiente manera:

<sup>16</sup> El Observatorio TI es tomado como transversal en el documento reportado en ASPA MINTIC, sin embargo teniendo en cuenta que objeto de ese proyecto haría parte de la Subdirección de Innovación de TI según Decreto 2618 de 2012, para efectos de este estudio, se relaciona en la dimensión de I+D+i de FITI.

<sup>17</sup> En ASPA MINTIC, se plantea como Talento Humano, sin embargo, las personas aquí contratadas hacen parte del equipo de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, con sus subdirecciones adjuntas, para labores técnicas, administrativas y legales, por tal razón se considera para este estudio como Transversal.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 10. Metas específicas para el Programa FITI 2017. Fuente: ASPA MINTIC, DNP

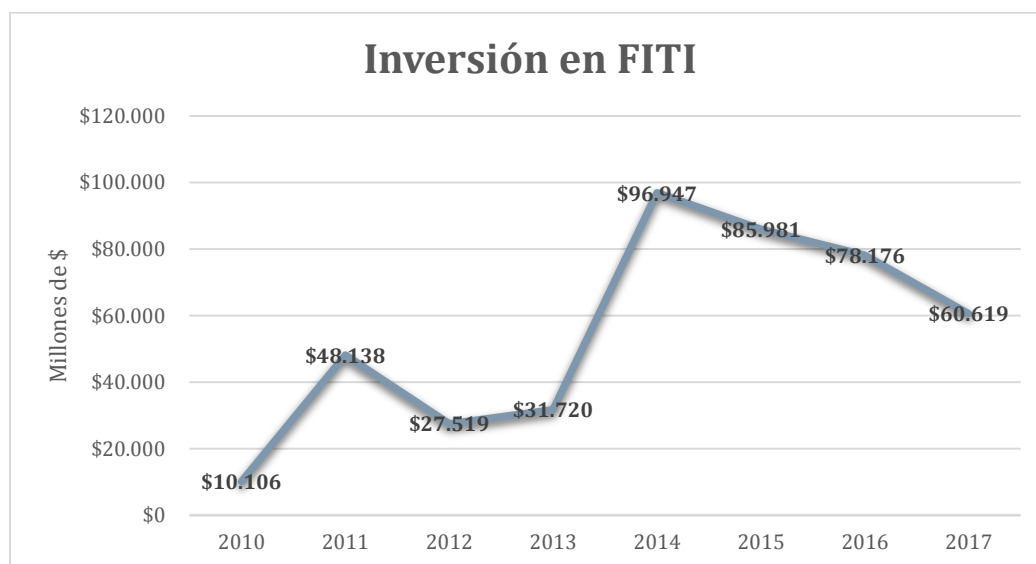
Dimensión FITI	MONTO A INVERTIR	PORCENTAJE
<b>Talento Humano</b>	\$ 49.694.445.836	82,13%
<b>Emprendimiento y Fortalecimiento Empresarial</b>	\$ 7.000.000.000	11,57%
<b>I+D+i</b>	\$ 1.740.000.000	2,88%
<b>Transversal Dirección</b>	\$ 1.575.000.000	2,60%
<b>Visión Estratégica del Sector</b>	\$ 500.000.000	0,83%
<b>Demás Dimensiones</b>	\$0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 60.509.445.836</b>	<b>100%</b>

Se puede apreciar entonces, que para 2017, la dimensión de Talento Humano, que representa solo una dimensión de FITI, y solo una función de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, demanda aproximadamente el 82% de los recursos de la vigencia, demostrando claramente una fuerte asimetría en relación a la inversión pública para el fortalecimiento de la industria TI, con relación a las demás funciones de la Dirección, y de las dimensiones del modelo holístico estructurado en el programa FITI.

Si bien, la lógica en la concentración de recursos en temas de Talento Humano, derivó de varios estudios que desde 2008, han establecido que es la deficiencia de capital humano en TI el que limita el crecimiento de este sector, si vale plantearse, a la luz del modelo de FITI, y del quehacer de la Dirección en el marco de sus objetivos de Plan Nacional de Desarrollo y Plan Sectorial; así como de sus funciones y procesos dentro de la estructura del MINTIC, como se revisó a lo largo del documento, si esta concentración es válida en el contexto de construcción de la política y la acción pública para fortalecer la industria TI.

## 7. ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE FITI

En términos de presupuesto, el Programa FITI, ha mantenido un importante flujo de recursos desde su surgimiento en el año 2011, con los cuales ha desarrollado sus diferentes instrumentos de apoyo a la promoción de la industria TI del país, sin embargo, llama la atención que desde el año 2014, la inversión en este programa ha venido decreciendo en promedio un 14%. El último año, en particular, se produjo el mayor recorte en términos porcentuales, con una reducción del 22%. Empero, la inversión de 2017 sigue siendo casi el doble de la inversión de 2013, y ha sido la cuarta mayor inversión anual desde la existencia del programa.

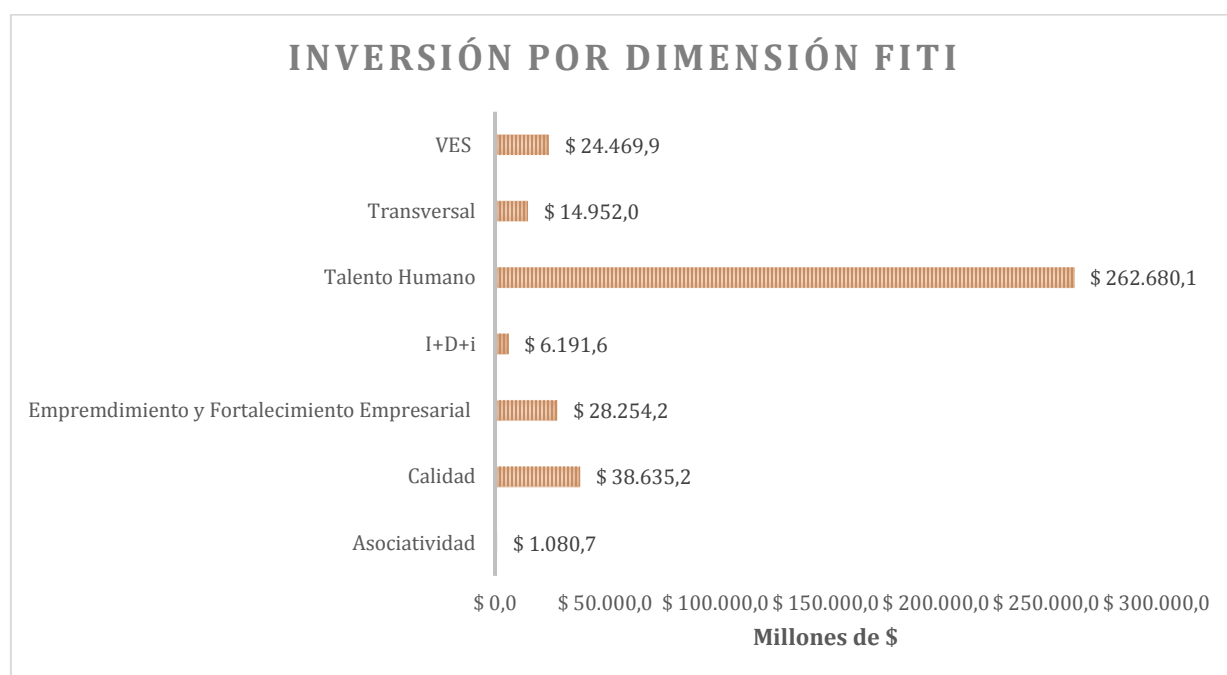


**Gráfico 15 Inversión de Recursos en el Programa FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Por dimensiones, se puede vislumbrar que el 70% de la inversión se ha focalizado en la dimensión de talento humano, con un monto acumulado en valores constantes de 2016 de \$262.680 millones. Se evidencia por lo tanto, una priorización en el gasto público a los

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

diferentes programas e instrumentos focalizados al desarrollo del Talento Digital, partiendo, (como ya se mencionó) de la premisa, de que la existencia de capital humano debidamente formado y en la cantidad necesaria, es el elemento habilitador de una industria de TI, sofisticada, competitiva y de clase mundial. El 26% restante de la inversión se ha focalizado a la promoción de las empresas del sector, específicamente, las dimensiones de calidad, emprendimiento y fortalecimiento empresarial; con programas dirigidos a la adopción de modelos y buenas prácticas de desarrollo de software mundialmente reconocidos, e instrumentos que buscan incentivar la internacionalización empresarial, el desarrollo de habilidades para los negocios, y el diseño de modelos de emprendimiento TI, etcétera.

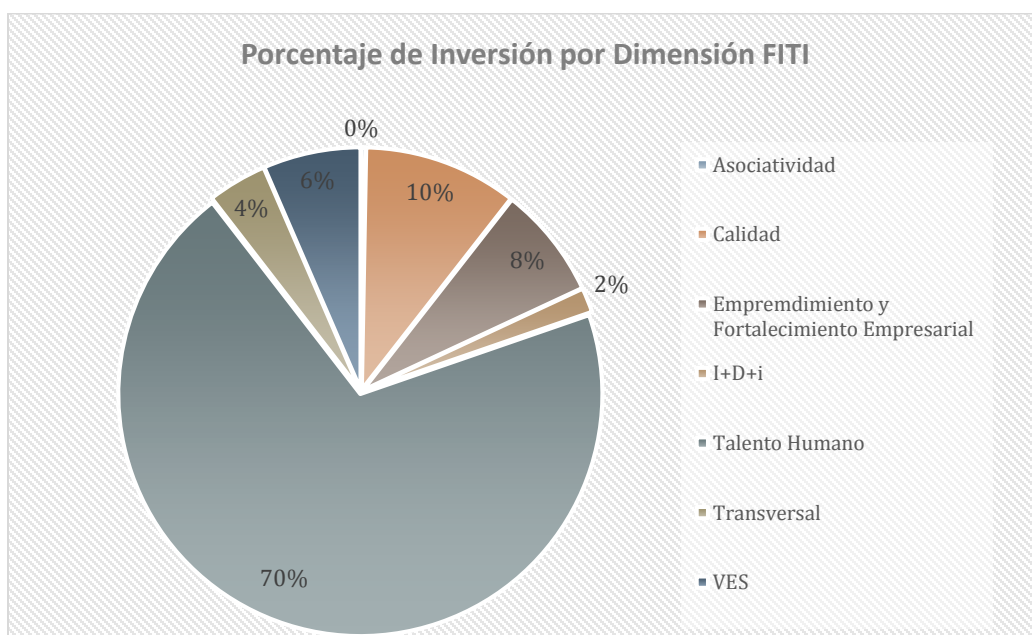


**Gráfico 16 Inversión de Recursos en el Programa FITI por dimensión. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

La inversión de recursos en la visión estratégica del sector – VES, mediante la especialización regional inteligente representó apenas el 6% del total de FITI, mientras que en términos de investigación, desarrollo e innovación que incluyen estudios sectoriales, representó el 2% de la inversión.

Un elemento llamativo es que los gastos operativos (estrategia de comunicaciones, contratistas, etc.) apenas representan el 4% del total del presupuesto de FITI. De igual forma, se destaca que la falta de inversión en dimensiones como infraestructura y normatividad, y la casi nula en la dimensión de asociatividad.

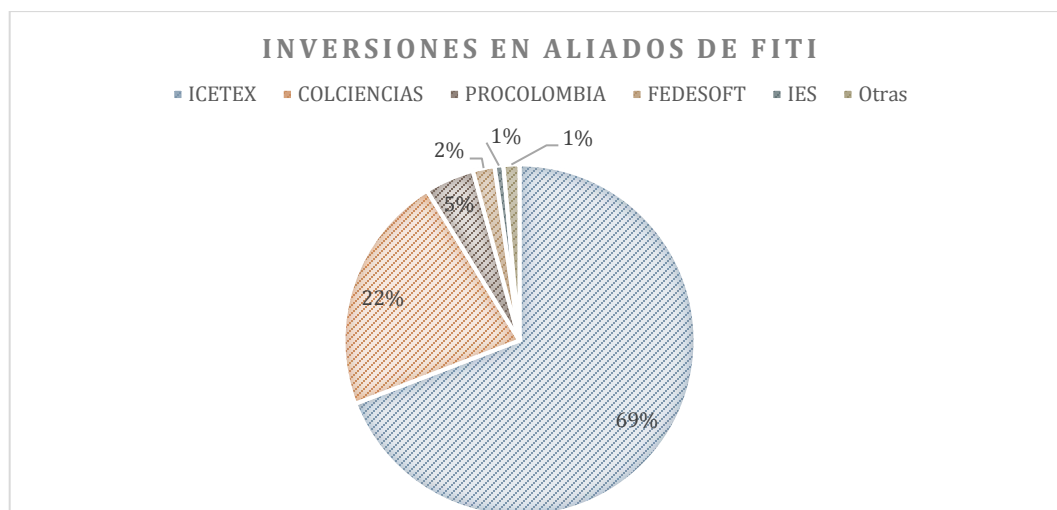


**Gráfico 17. Porcentaje de Inversión de FITI por dimensión. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

En relación a los aliados sobre los cuales se han hecho las inversiones, se observa que ICETEX, en concordancia con las inversiones en Talento Humano, absorbe el 69% de los recursos destinados a FITI, específicamente para el desarrollo de la iniciativa Talento Digital. COLCIENCIAS, de donde se han diseñado instrumentos enfocados al desarrollo empresarial a

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

partir de ciencia, tecnología e innovación ha absorbido el 22% de los recursos. PROCOLOMBIA, agencia adscrita al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se ha quedado con el 5% de los recursos invertidos en FITI, con los cuales se han desarrollado mecanismos de internacionalización de las empresas y campañas tales como *Colombia Bring IT On*. Estas tres entidades públicas, del orden nacional, han absorbido el 96% de los recursos del Programa FITI, convirtiéndose en los principales aliados en términos de ejecución de recursos. El restante 4% se ha ejecutado principalmente por instituciones de educación superior y entidades gremiales, como FEDESOFIT.



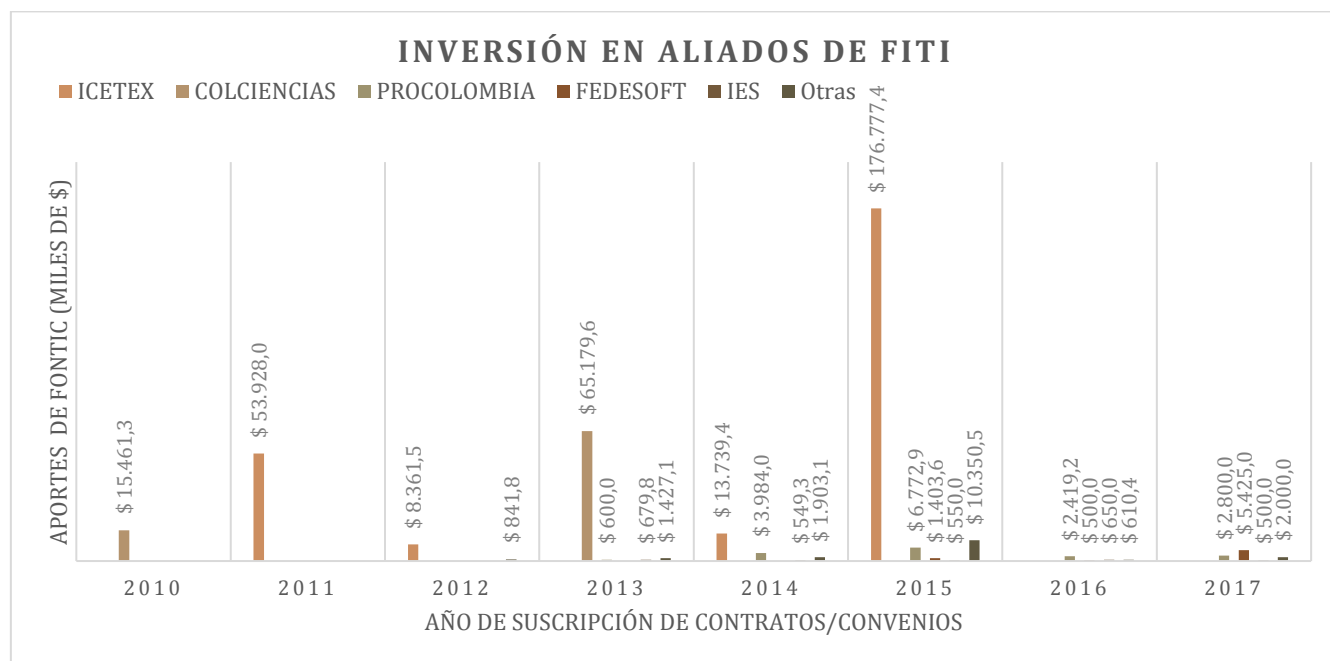
**Gráfico 18. Porcentaje de Inversión de FITI por aliados. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Anualmente se aprecia, que las inversiones hacia ICETEX, han sido constantes, (solo en 2013, no se suscribieron contratos con esa entidad), y teniendo un pico en el año 2015. En COLCIENCIAS por su parte se visualizan dos grandes inyecciones de recursos, en 2010, y 2013, con los cuales se han desarrollado los diferentes instrumentos de los que ahondaremos más adelante. En relación a PROCOLOMBIA, se puede observar que las inversiones han sido anuales. Sobresale el crecimiento que en los últimos años ha representado FEDESOFIT, quien

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

los últimos tres años ha suscrito contratos/convenios con FONTIC, con un pico en 2017, cercano por valor de \$5.425 millones.

Los aliados mencionados anteriormente, resultan claves el desarrollo de FITI, pues a través de ellos, se ejecuta más del 90% de las actividades, este punto llama a la reflexión, particularmente sobre el rol del FONTIC y el MINTIC, en la ejecución de la política pública sectorial.



**Gráfico 19. Inversión anualizada por aliados de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Las contrapartidas de los aliados, para el desarrollo de los proyectos y actividades del programa FITI, resultan proporcionales a las inversiones que se hacen desde el FONTIC. ICETEX, nuevamente lidera el ranking de contrapartidas, con aportes en efectivo y especie, cercanos a los \$25.300 millones, seguido de COLCIENCIAS, específicamente las empresas beneficiarias de los instrumentos allí desarrollados, con aportes en dinero y especie alrededor

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

de los \$13.200 millones. En este caso se puede concluir que por cada \$1.000 aportados por FONTIC/COLCIENCIAS, al desarrollo de programas para el fomento de la industria TI, el sector privado beneficiario, aportó en promedio \$164. Las contrapartidas de PROCOLOMBIA y demás aliados, fueron cercanas a los \$4.482 millones.

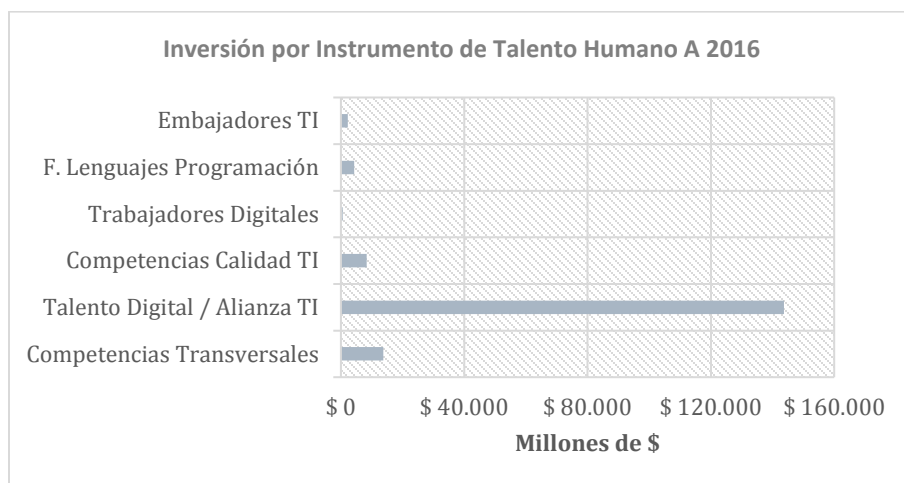


**Gráfico 20. Contrapartida aliados de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

En relación a la dimensión de Talento Humano, las inversiones se han hecho en los siguientes instrumentos:



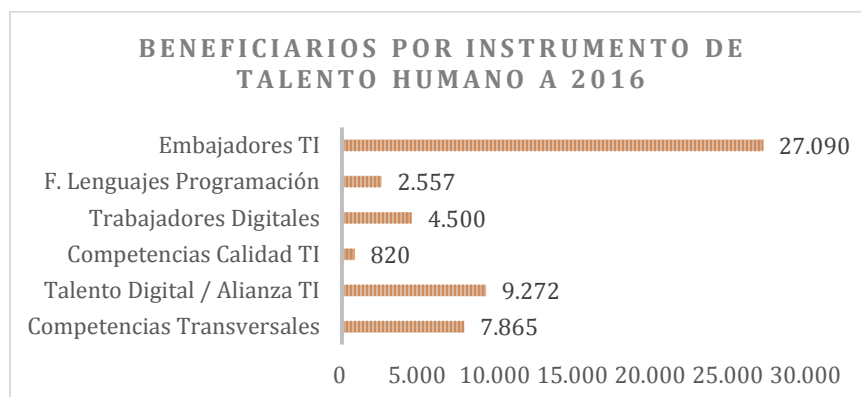
## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 21. Inversión en Instrumentos de Talento Humano. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

El grueso de esta inversión, el 83%, se ha concentrado en la Alianza Talento TI, y/o Talento Digital, instrumento que pretende apoyar el estudio a nivel de pregrado, en formación técnica, tecnológica y universitaria, en carreras TI; mediante la modalidad de crédito condonable a través de un Fondo de ICETEX, que semestralmente abre convocatorias para seleccionar a estudiantes de bajos recursos y buen desempeño académico, que hayan sido admitidos a programas TI debidamente registrados y en algunos casos acreditados.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 22. Inversión en Instrumentos de Talento Humano. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Las demás inversiones en talento han estado focalizadas en beneficiar a profesionales TI en la certificación y/o adopción de competencias transversales, bajo diferentes modelos mundialmente reconocidos e identificados por los empresarios de la industria TI, como claves para el buen desempeño laboral en este sector. También se han hecho inversiones en programas regionales de capacitación y formación en lenguajes de programación de última generación, en desarrollo de habilidades digitales y en instrumentos de fomento al estudio de carreras relacionadas con las TI en estudiantes de décimo y undécimo grado de educación media.

En total, 52.104 colombianos se han beneficiado de los diferentes instrumentos de la dimensión de Talento Humano, más de la mitad de ellos en programas de sensibilización al estudio de carreras TI, y 9.272 están siendo beneficiarios de los créditos condonables, a través de ICTETEX. En la siguiente tabla se aprecia la inversión por persona en cada uno de los instrumentos de talento humano.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

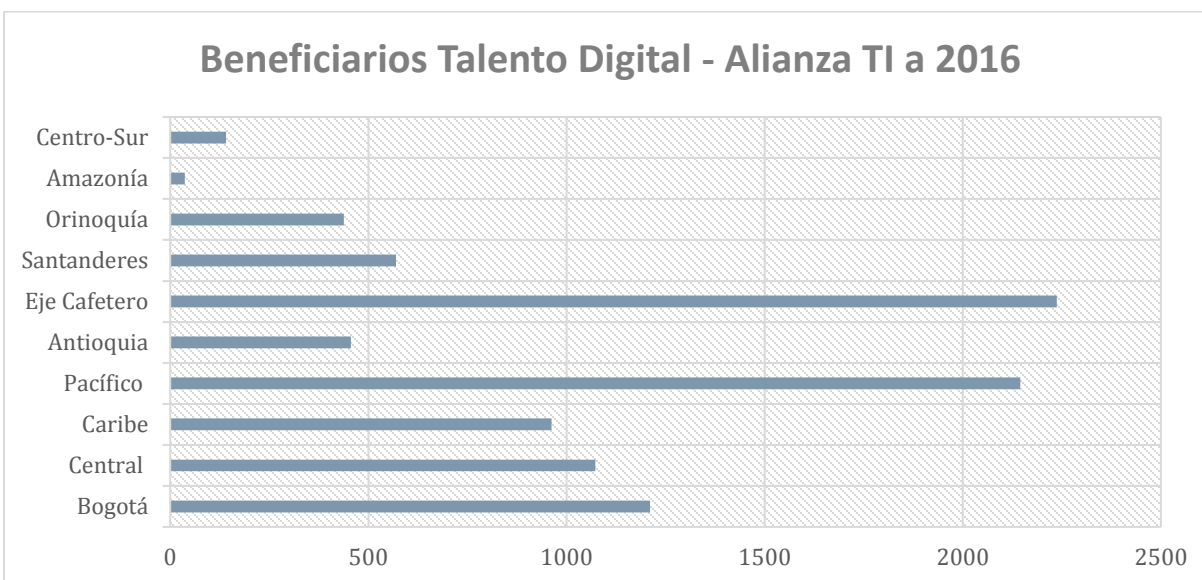
**Tabla 11. Costos Unitarios por Instrumento de Talento Humano.** Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia

INICIATIVA	INVERSIÓN/PERSONA
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	\$ 1.746.898
TALENTO DIGITAL / ALIANZA TI	\$ 15.495.666
COMPETENCIAS CALIDAD TI	\$ 10.196.936
TRABAJADORES DIGITALES	\$ 122.222
F. LENGUAJES PROGRAMACIÓN	\$ 1.680.883
EMBAJADORES TI	\$ 84.183

En relación a los 9.272 colombianos beneficiarios del Programa Talento Digital, se puede decir que estos se concentran en un gran porcentaje en el Eje Cafetero, Región Pacífica, donde sobresale el aporte del departamento de Nariño y la zona Central que incluye a Bogotá, Cundinamarca y Boyacá.

Llama la atención que, en regiones como Antioquia, la región Caribe, e incluso Bogotá, donde está concentrada la industria de TI nacional, la participación en la iniciativa Talento Digital, no es tan marcada; mientras que en departamentos donde la industria TI local es baja, o casi nula, como Nariño o Boyacá, su aporte a este programa es muy significativo.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

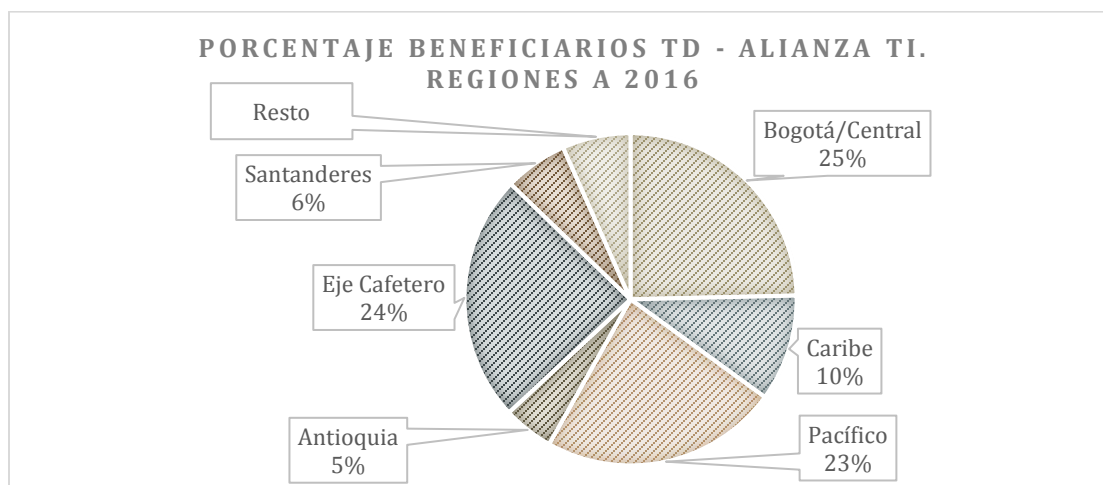


**Gráfico 23. Beneficiarios de Talento Digital por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Incluso, Nariño es el departamento que más aporta beneficiarios a esta iniciativa 1.496, por encima incluso de Bogotá, que aporta 1.211 personas.

En relación a los instrumentos que se desarrollan a través de COLCIENCIAS, se puede observar en primer lugar que estos se han ejecutado de manera permanente desde el año 2011, y han estado focalizados a actividades directamente relacionadas con la gestión de la innovación y la generación de habilidades competitivas de la industria de TI, específicamente en dimensiones como calidad, fortalecimiento empresarial y visión estratégica del sector mediante la especialización regional inteligente.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 24. Porcentaje de Beneficiarios de Talento Digital por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

Llama la atención que el esfuerzo en COLCIENCIAS, se ha concentrado particularmente en el desarrollo de convocatorias para la adopción de modelos de calidad por parte de las empresas de la industria de TI colombianas, y de especialización regional inteligente en áreas como TIC Salud, Gobierno, Turismo, Agro y las determinadas en la visión estratégica del sector. Así como algún esfuerzo específico en 2013, relacionado con Talento Humano.

A través de COLCIENCIAS, se han beneficiado 451 empresas de TI en todo el país, distribuidas como se presenta en el gráfico 25.

Siguiendo la tendencia de la industria de TI nacional, se puede apreciar, que Bogotá y Antioquia, regiones donde tradicionalmente la industria TI tiene mayor peso y nivel de madurez, representan el 80% de los beneficiarios de estos instrumentos.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

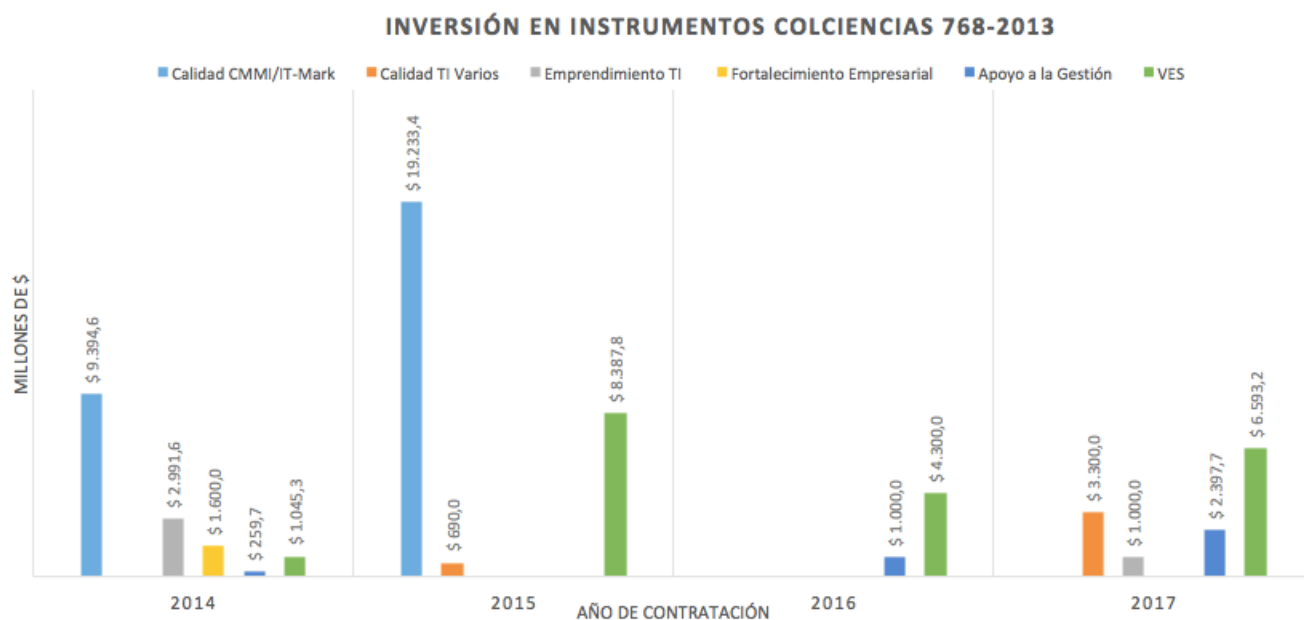


Gráfico 25. Inversión en Instrumentos de COLCIENCIAS. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia.

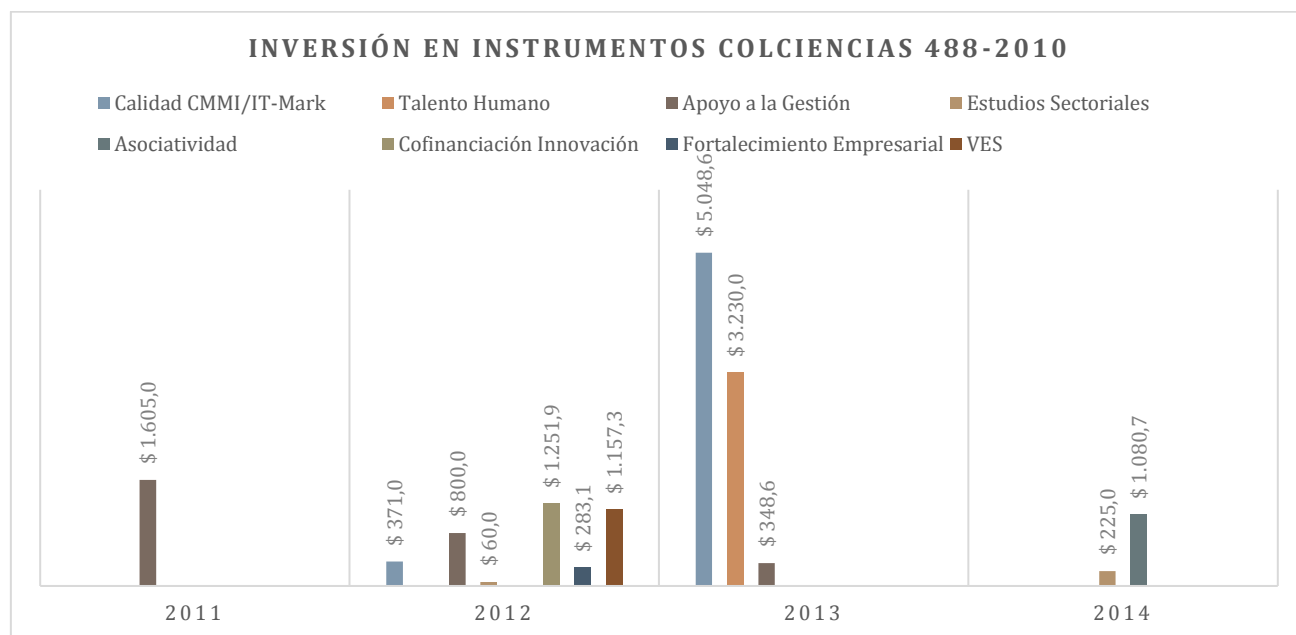
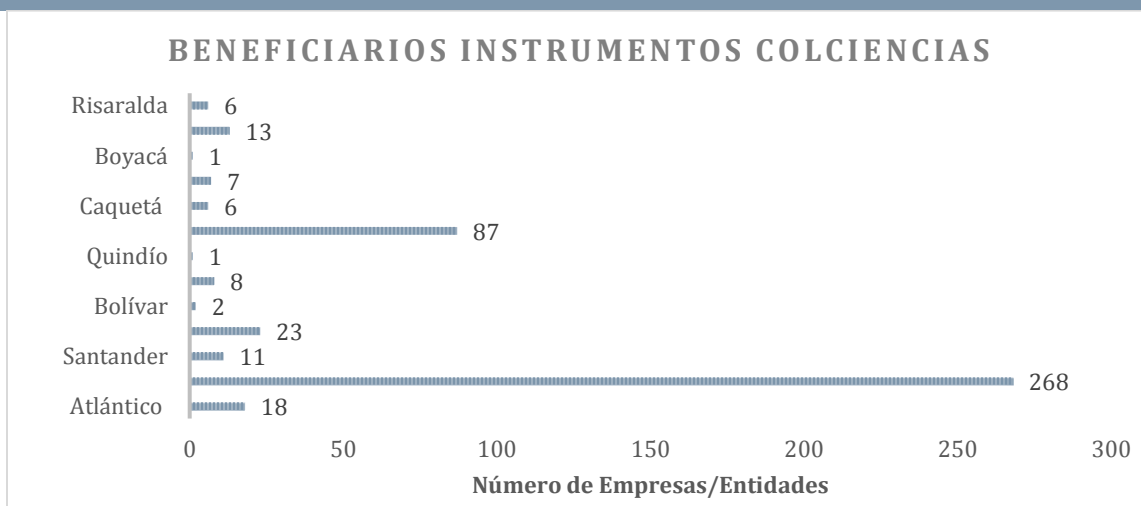


Gráfico 26. Inversión en Instrumentos de COLCIENCIAS. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



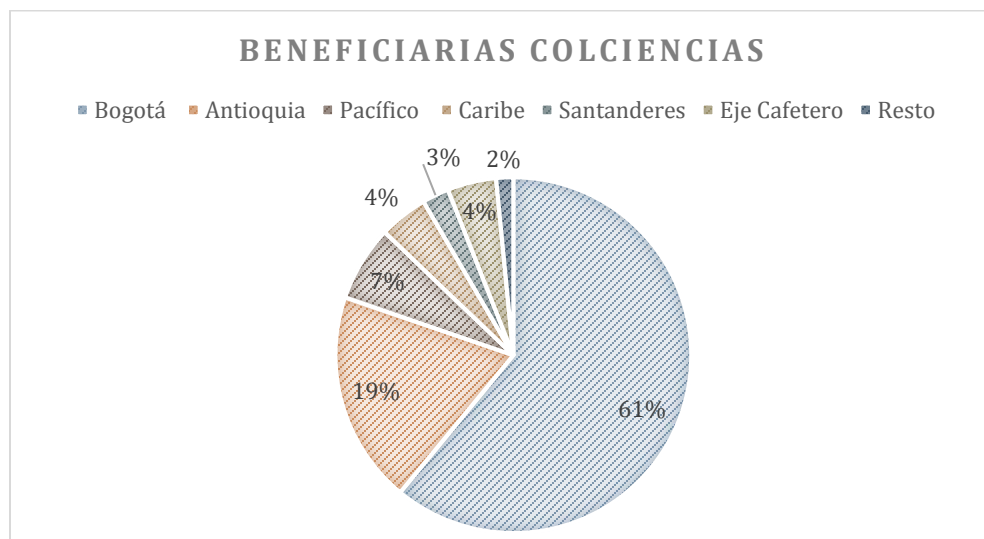
**Gráfico 27. Número de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con COLCIENCIAS por departamentos.**  
Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia

El 18% se concentran en las regiones Caribe, Pacífico, Santanderes y Eje Cafetero, zonas con un nivel importante de industria TI, y el restante 2% se distribuye en otros departamentos con industria TI emergente. Llama la atención nuevamente, que en departamentos como Nariño o Boyacá, donde los instrumentos de Talento Humano muestran una gran dinámica, su participación en esta clase de apoyos orientados hacia la empresa son ínfimos o nulos. De igual manera regiones con muy buena participación en esta clase de actividades como Antioquia, Regiones Caribe o Santanderes, presenta muy baja participación en los instrumentos de Talento Humano. Bogotá y el Eje Cafetero por su parte, presentan buena participación en ambos instrumentos.

En relación a los instrumentos que se desarrollan con PROCOLOMBIA (antes PROEXPORT), se puede indicar que estos han tenido un énfasis especial hacia los procesos de internacionalización de la industria de TI colombiana, básicamente a través de la marca país TI – Colombia TI, y de la campaña “Colombia Bring IT On” que busca mostrarle a compradores

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

internacionales la oferta TI y de contenidos digitales del país, mediante información actualizada, participación en eventos especializados, desarrollo de ruedas de negocio, y promoción de casos de éxito.



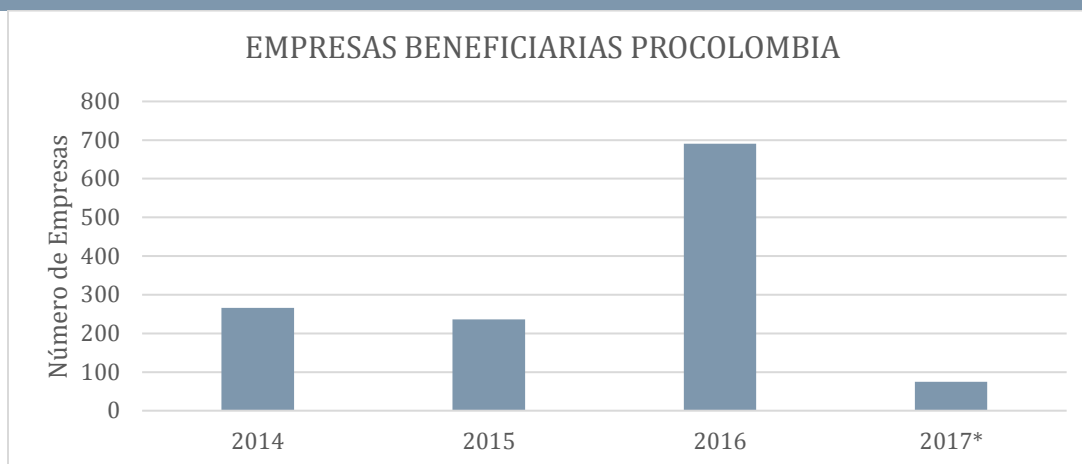
**Gráfico 28. Porcentaje de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con COLCIENCIAS por regiones**  
Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia

A través de PROCOLOMBIA, y estos instrumentos, se han beneficiado 1.268 empresas del sector TI en todo el país, siendo el año 2016, el más representativo, con una participación de 691, es decir el 54% del total de beneficiarios.

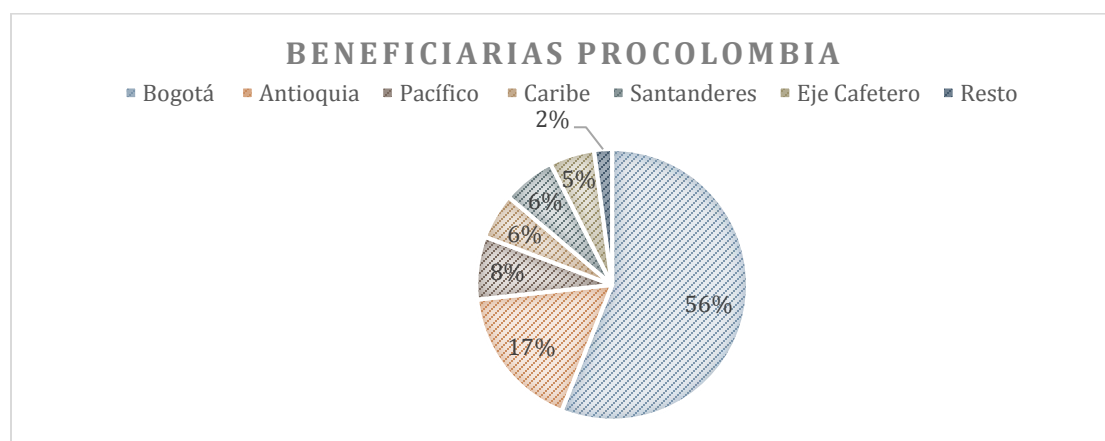
En relación a las regiones beneficiarias, se mantiene la misma tendencia general de COLCIENCIAS, donde el 73% de las empresas beneficiarias se concentran en Bogotá y Antioquia, el 25% en otras regiones con reconocida existencia de industria TI, y solo el 2% en el resto del país.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 29. Número de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con PROCOLOMBIA. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**



**Gráfico 30. Porcentaje de beneficiarios de los Instrumentos desarrollados con PROCOLOMBIA por regiones Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

En Términos generales los resultados de FITI, vistos desde la perspectiva de Talento Humano y de Desarrollo Empresarial, son los siguientes:

**Tabla 12. Resultados globales de la intervención de FITI. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia**

**En Términos de Talento Humano**

**52.104 personas beneficiadas**

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Competencias Transversales	7.865
Talento Digital / Alianza TI	9.272
Competencias Calidad TI	820
Trabajadores Digitales	4.500
F. Lenguajes Programación	2.557
Embajadores TI	27.090
<b>En Términos de Desarrollo Empresarial</b>	
<b>2.019 Intervenciones a empresas</b>	
Adopción de modelos de Calidad	288
Internacionalización	1.268
Marca TI	300
Especialización Regional	117
Otros Instrumentos	46

Los impactos de FITI en la industria de TI, no son sujeto de estudio en esta Consultoría, sin embargo, se puede realizar un comparativo de las principales variables que se buscan intervenir con este Programa desde el Plan Nacional de Desarrollo y desde el Plan Sectorial, y se presentan a continuación:

**Tabla 13. Comparación de metas planeadas en PND y Plan Sectorial vs Resultados 2016**

Meta	Línea Base (2014)	Avance Planteado 2016	Logro 2016	Meta 2018
Ventas de la Industria TI en Colombia ( <i>Billones de pesos</i> )	5,9	11,8	13,4	17,7
Número de empresas de la industria TIC	1.800	3.200	6.096	4.600
Empresas adoptando modelos de calidad	120	228	288	360
Graduados en Carreras TI (2015)	15.699	N/A	16.647	N/A
Matriculas en Carreras TI	252.301	N/A	254.440	N/A

A continuación se presenta la inversión realizada por el Programa FITI desde su creación en las diferentes regiones del país:



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

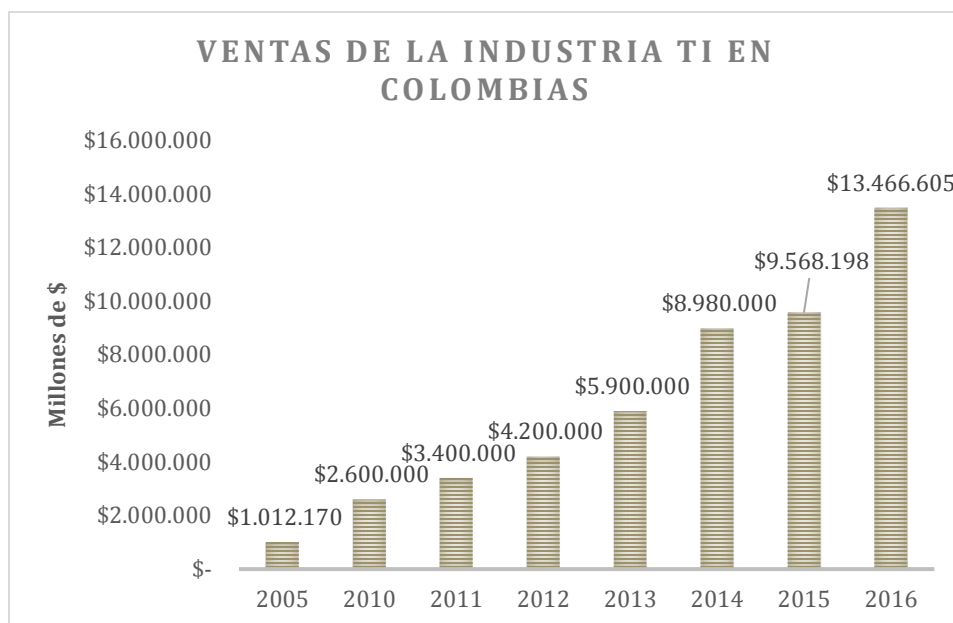


Región	Departamentos	%	Monto
Amazonía	Amazonas, Caquetá, Putumayo, Vaupés	0.24%	\$ 1,051,127,839
Antioquia	Antioquia	5.17%	\$ 22,721,350,617
Bogotá D.C.	Bogotá D.C.	26.24%	\$ 115,227,900,850
Caribe	Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, San Andrés, Sucre, San Andrés	11.56%	\$ 50,786,219,181
Central	Boyacá, Cundinamarca	12.34%	\$ 54,180,517,245
Centro-sur	Huila, Tolima	1.59%	\$ 6,984,162,500
Eje Cafetero	Caldas, Quindío, Risaralda	16.47%	\$ 72,329,590,862
Orinoquía	Arauca, Casanare, Guaviare, Meta, Vichada	4.14%	\$ 18,166,524,112
Pacífico	Cauca, Chocó, Nariño, Valle del Cauca	14.20%	\$ 62,370,700,343
Santanderes	Norte de Santander, Santander	8.06%	\$ 35,388,905,109
Total		100%	\$ 439,206,998,667

Gráfico 31. Inversión del Programa FITI por Regiones. Fuente: Datos MINTIC. Elaboración Propia

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tomando como referencia el año 2016, se puede observar que en la mayoría de los indicadores planeados no solo se está cumpliendo las metas propuestas, sino que se están excediendo. No se puede afirmar taxativamente que gracias a FITI, estos indicadores estén creciendo, pues al ser un tema de mercado, las dinámicas del mismo son las que permiten estos resultados, lo que sí se puede afirmar, es que el Programa si afectado, al menos positivamente en los indicadores relacionados con la industria.



**Gráfico 32. Ventas de la Industria TI. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia**

En relación a las ventas es claro que desde 2005, el sector viene creciendo sostenidamente, y se ha multiplicado por 9 veces en el periodo 2005 – 2015, y desde la creación de FITI en 2011, se ha multiplicado las ventas por cuatro en relación a 2016. En 2015, la industria representaba el 1,19% del PIB.

PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN  
EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

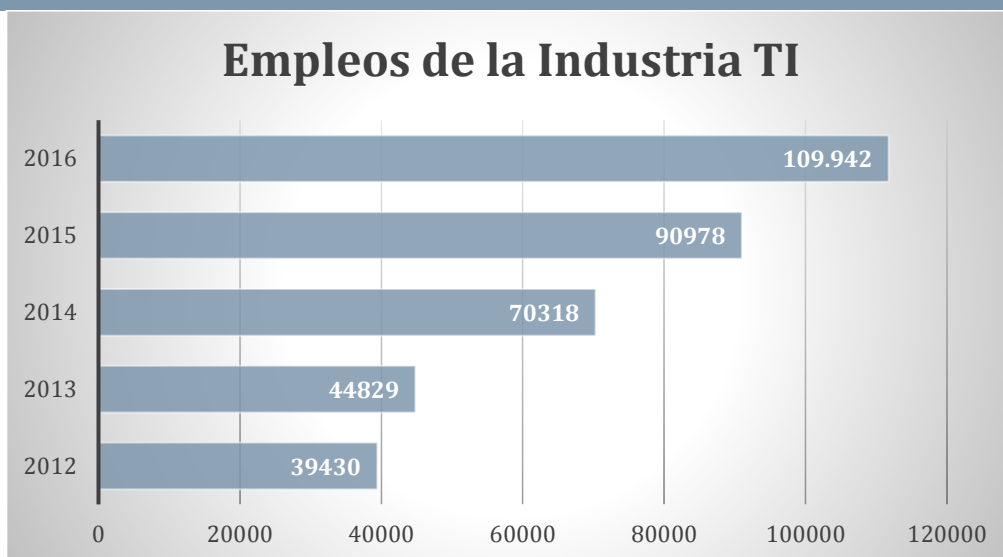


Gráfico 33. Empleo de la Industria TI. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia

En términos de empleo, se puede indicar que desde 2012, estos se han multiplicado por 2,8 veces en relación a 2016, siendo concordante con el crecimiento en ventas de la industria.

En relación a las exportaciones, las cuales a través de campañas como *"Colombia Bring IT On"* pretenden crecer, se han mantenido estables, e incluso con una tendencia a decrecer, esto nuevamente no puede afirmar que los instrumentos de internacionalización de FITI no estén funcionando, sino que otros fenómenos pueden estar inmersos en estos resultados (facturación en el exterior, reinversión de ventas en el exterior, etc.), y deberán ser analizados y tenidos en cuenta en el desarrollo de nuevos instrumentos en materia de globalización de la industria TI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

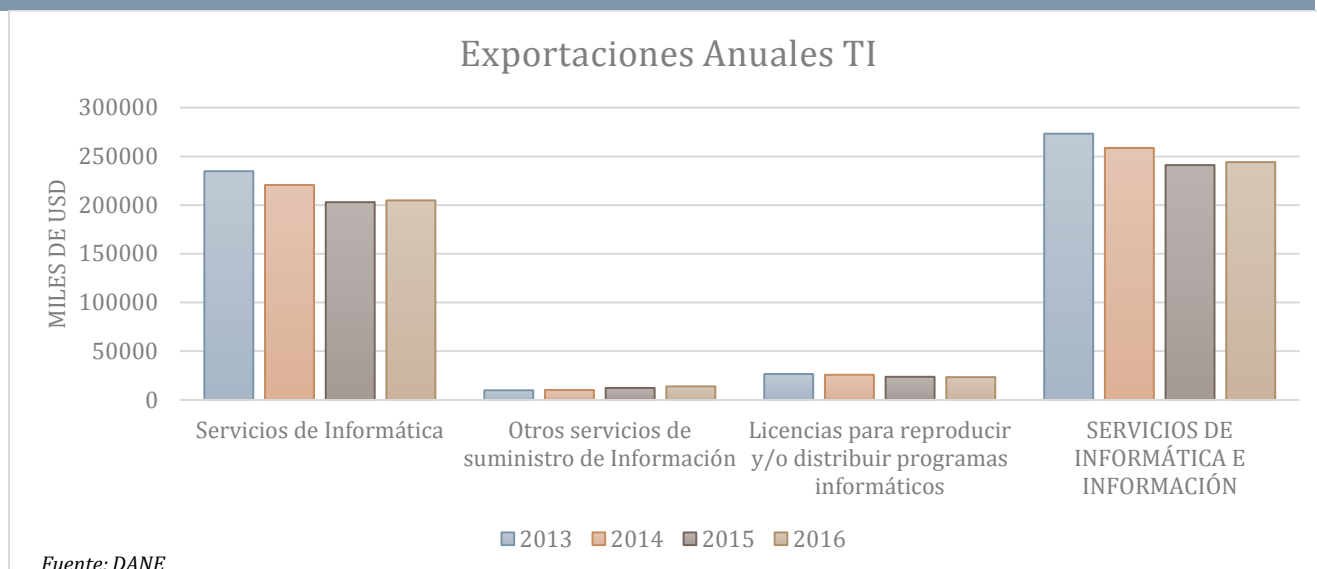


Gráfico 34. Exportaciones de la Industria TI. Fuente: DANE.

Respecto al tamaño y a la localización de las empresas de la industria TI en el país, se continúa con la fuerte tendencia hacia las MIPYME, que representan el 98% de las empresas del sector, con un 80% de microempresas.

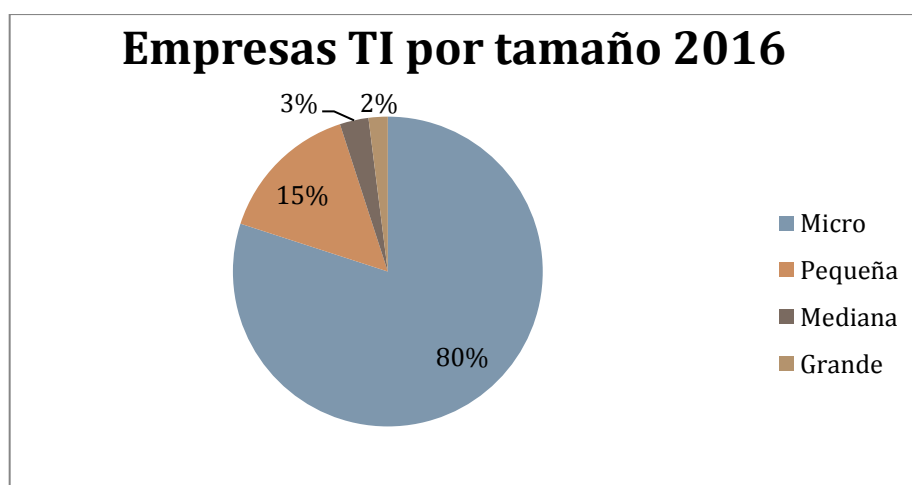
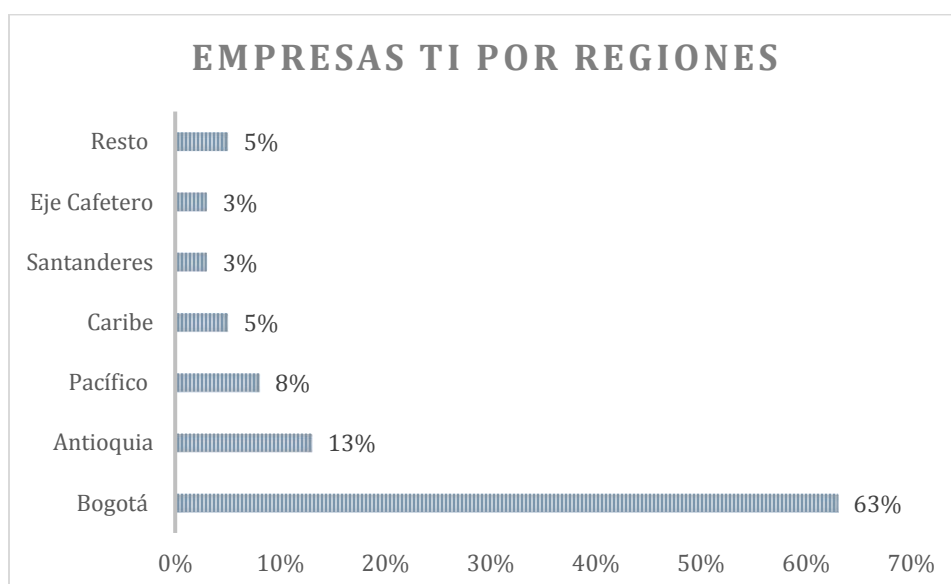


Gráfico 35. Composición de las empresas TI por tamaño. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

En términos regionales, muy a pesar de los esfuerzos por consolidar una estrategia de especialización regional inteligente, y de crear clústeres locales de industria TI, el 76% de las empresas están ubicadas en Bogotá y Antioquia, con gran porcentaje de concentración en Bogotá, con el 63%.

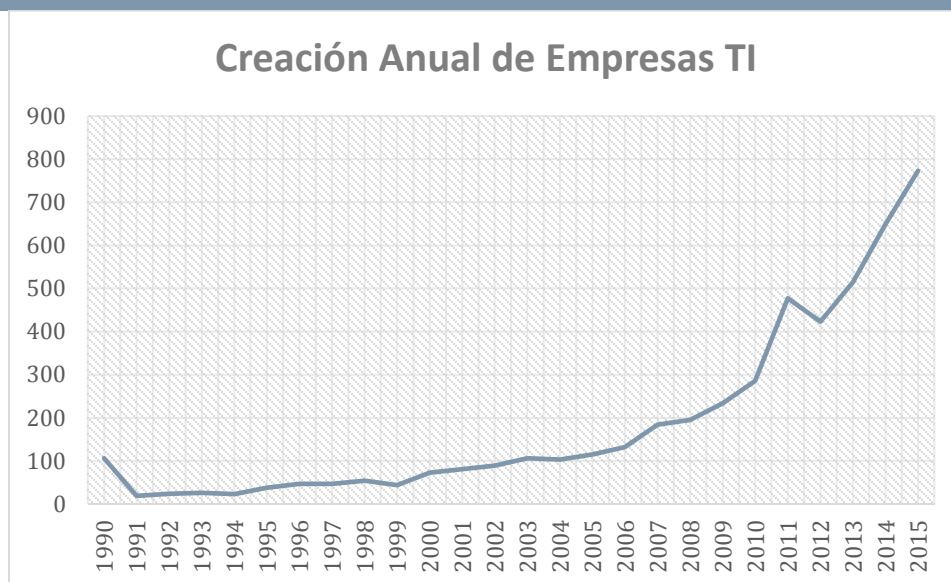
Será necesario entonces ahondar en una estrategia regional mucho más potente, que desarrolle industria TI en otras regiones, particularmente en aquellas como Nariño, Boyacá, Cauca o Meta, que presentan dinámicas interesantes en relación a instrumentos de formación de capital humano para la industria.



**Gráfico 36. Composición de las empresas TI por regiones. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia**

La creación de empresas TI, por su parte presenta un fuerte incremento particularmente desde 2012, con la creación de FITI y otros programas del MINTIC como APPS.CO, enfocados al emprendimiento. Es importante en este aspecto articular estos dos programas del Ministerio, de manera tal que puedan integrar toda la cadena de valor en relación a la creación, crecimiento y consolidación de empresas en el sector.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



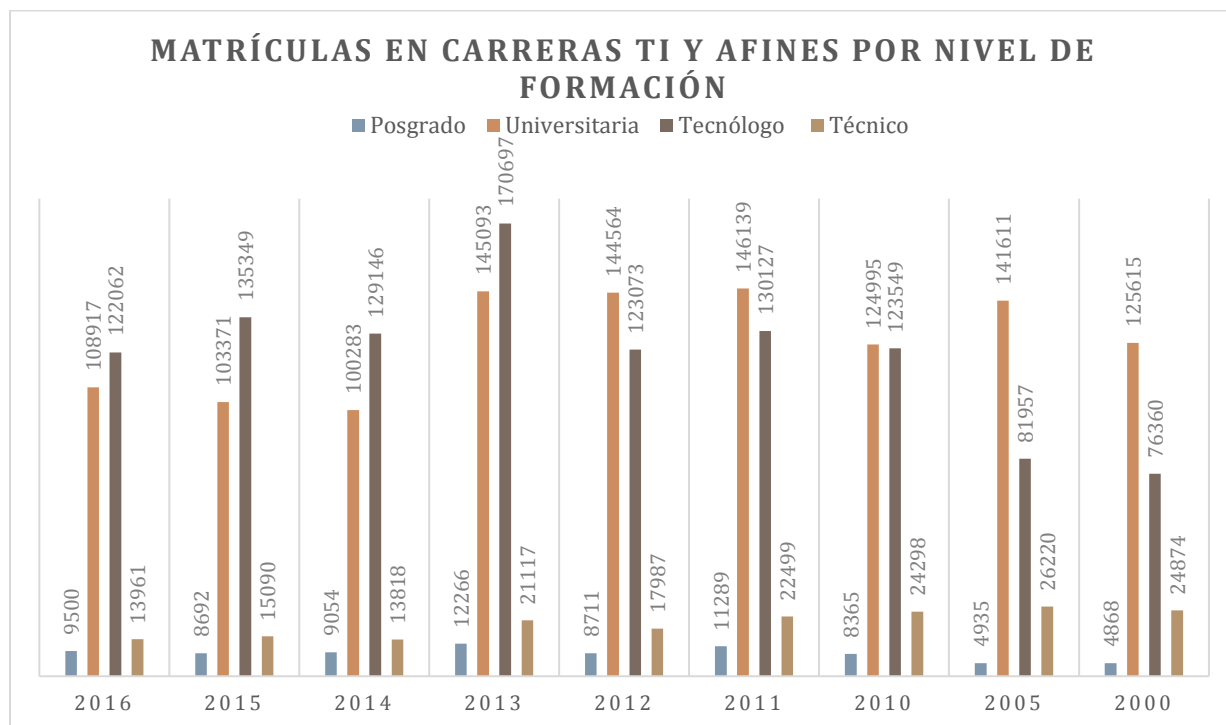
**Gráfico 37. Creación Anual de empresas TI en Colombia. Fuente: Observatorio TI. Elaboración Propia**

En relación con los temas de Talento Humano, llama bastante la atención que el número de matrículas en carreras TI, viene decreciendo de forma significativa, desde 2013, coincidiendo con el desarrollo de instrumentos como Talento Digital. A nivel de formación universitaria por ejemplo, los niveles de los años 2014 a 2016, están incluso por debajo incluso de las cifras de principio de siglo. Esto llama la atención, pues los esfuerzos en materia de formación a nivel de pregrado son lo más significativos del Programa FITI, y han demandado el 33% del total de la inversión desde 2010. Se plantea entonces revisar el impacto de la estrategia de formación de capital humano a nivel de pregrado, pues a vista de las estadísticas, la intervención pública no ha arrojado resultados en esta materia, e incluso se podría plantear que la intervención ha desestimulado el número de matrículas.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

En relación con el número de graduados en áreas TI, se puede apreciar un aumento importante en el número de tecnólogos, un crecimiento moderado (con tendencia al decrecimiento) en relación a los graduados a nivel universitario y técnico.



**Gráfico 38. Matrículas en Carreras TI y afines por nivel de formación en Colombia. Fuente: SNIES. Elaboración Propia**

A nivel de formación tecnológico si se evidencia un crecimiento en los graduados en los últimos años y que pueden estar relacionados con los esfuerzos en talento digital, caso que no es similar a nivel de formación técnica y universitaria, y que pareciera seguir la misma tendencia del número de matrículas.

Para efectos de esta consultoría, no se toma como referencia el estudio de brecha de talento digital en ninguna de sus versiones, pues a juicio de los consultores, los datos origen de este

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

cálculo son artificiales, pues parten de supuestos basados en la productividad empresarial, y obtenidos por completo de cálculos. Se sugiere revisar el modelo de cálculo de la brecha de talento digital.

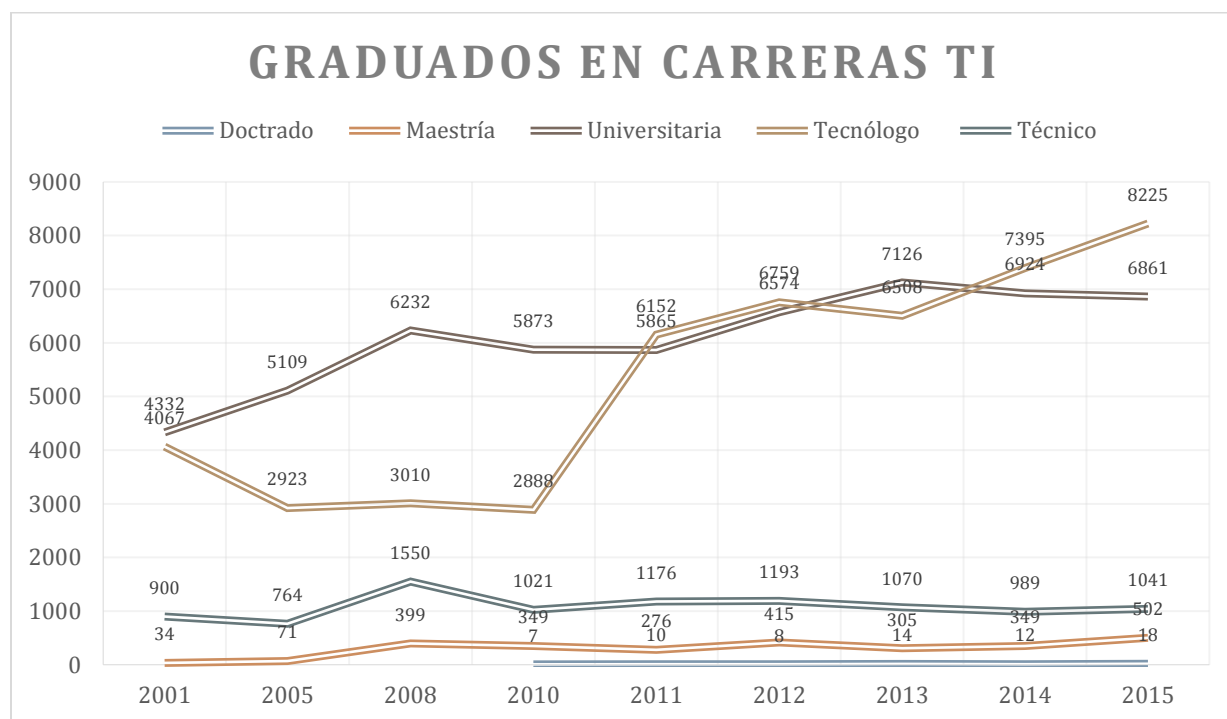


Gráfico 39. Graduados en Carreras TI y afines por nivel de formación en Colombia. Fuente: Observatorio Laboral para la Educación

## 8. CAPACIDAD INTERNA DE FITI

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Para el desarrollo de las actividades relacionadas con FITI, la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, cuenta en la actualidad con 36 personas<sup>18</sup>, distribuidas de la siguiente forma:

**Tabla 14. Equipo de Trabajo de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI – MINTIC.**

Tipo de Vinculación	Número de Personas
<b>Director</b>	1
<b>Subdirectores</b>	2
<b>Asesores</b>	4
<b>Profesionales Universitarios</b>	9
<b>Asistentes Técnicos</b>	3
<b>Contratistas</b>	17
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla 15. Equipo de Trabajo de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI – MINTIC.**

	Dirección	Subdirección de Innovación de TI	Subdirección de Desarrollo Económico de TI	Aliados Externos	TOTAL
<b>Director</b>	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Subdirectores</b>	0	1	1	0	<b>2</b>
<b>Asesores</b>	1	2	1	0	<b>4</b>
<b>Profesionales Universitarios</b>	3	2	4	0	<b>9</b>

<sup>18</sup> Estadísticas en agosto de 2017, antes de la entrada en vigencia del Decreto 1414 de 2017, que transformó la estructura organizacional de la desaparecida Dirección de Políticas y Desarrollo de TI. En la nueva estructura de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, desaparecen las figuras de Subdirectores, y algunos profesionales han sido reubicados, se espera que en los próximos meses se incorpore recurso humano procedente APPS.CO e Industrias Creativas Digitales.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>Técnicos</b>	1	1	1	0	<b>3</b>
<b>Contratistas</b>	4	5	2	6	<b>17</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>36</b>

Si bien el equipo asignado a la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI (hoy Dirección de Desarrollo de la Industria de TI), ha venido incrementándose en los últimos años, a juicio de este equipo consultor, consideramos que resulta insuficiente tanto en cantidad como en nivel de formación, para los retos que trae consigo la economía digital.

Se requiere entonces, aumentar el número de profesionales dedicados a labores operativas, o tercerizar estas actividad, y ampliar el perfil de profesionales con competencias en el diseño y desarrollo de políticas públicas. De igual manera, se considera que el Decreto 1414 de 2017, si bien le asignó nuevos retos a la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, le restó capacidad interna al suprimirle de su estructura las dos Subdirecciones, con sus respectivos perfiles, que podrían haber facilitado el cumplimiento de los objetivos del Programa FITI.

En el capítulo 4. Se plantea en el marco del Decreto 1414 de 2017, una estructura organizacional, adecuada a las líneas temáticas y plan operativo propuesto para el Programa FITI.

## CAPÍTULO TERCERO. ANÁLISIS DE ACTORES Y PROBLEMÁTICAS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA FITI EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL

### 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL ECOSISTEMA RELACIONADOS CON EL PROGRAMA FITI EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL

Los actores relacionados con la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, en adelante, Dirección de Desarrollo de la Industria TI, del MINTIC, se pueden considerar de dos tipos: Externos, que hacen referencia a beneficiarios, y agentes que directamente inciden en el desarrollo del Programa FITI del Ministerio TIC. Por su parte los actores internos, hacen referencia a los demás programas y/o dependencias del Ministerio TIC, que de igual manera inciden en el desarrollo del Programa FITI.

#### 1.1. ACTORES EXTERNOS

**A. Industria de Tecnologías de la Información:** Las empresas de la Industria de TI, son el principal beneficiario del Programa de Fortalecimiento de la Industria de TI, De acuerdo al Observatorio de la Industria de TI, a 2016, se contabilizaban 6.096 empresas, de las cuales y en consonancia con el Capítulo 2, a 2016, facturaron \$13,46 billones, están distribuidas un 63% en Bogotá, un 13% en Antioquia, un 8% en la región Pacífica, un 5% en la región Caribe, y el 11% en el resto del país. Estas

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

empresas, que emplearon en 2016 a 109.942 personas, corresponde en un 98% a MIPYMES (80% Microempresas, 15% Pequeñas empresas y 3% Medianas empresas) y solo un 2% a grandes empresas.

### B. FEDERACIÓN COLOMBIANA DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS RELACIONADAS – FEDESOFTE.

Surgió en noviembre de 1999, con la misión de velar por el fortalecimiento del sector a través del desarrollo de políticas que normalizan, defienden y promueven los intereses de los industriales del software en Colombia. En la actualidad FEDESOFTE cuenta con más de 402 afiliados en toda Colombia, sostiene convenios con Entidades del Gobierno, Universidades y otras Asociaciones a fin de continuar con el avance exponencial del sector promoviendo Programas de Educación Continuada, el Proceso de Certificación de la Gestión de Calidad, y el apoyo a todo lo relacionado con el progreso y bienestar de sus afiliados. Es importante resaltar que solo el 6,56% de las empresas de la industria TI, se encuentran afiliadas a este gremio.

C. **CLÚSTERES Y MODELOS ASOCIATIVOS DE LA INDUSTRIA DE TI.** En la actualidad, existe en el país modelos asociativos que agremian a las empresas del sector TI, bien sea a nivel regional, o a nivel sectorial. Del universo de las empresas de la Industria TI nacional, solo el 14,6% se encuentra dentro de alguno de estos modelos asociativos, enumerados a continuación:

Tabla 16. Modelos asociativos en Colombia, relacionados con la Industria de TI. Fuente: MINTIC

MODELOS ASOCIATIVOS DE LA INDUSTRIA DE TI EN COLOMBIA		
Nombre	Región/Sector	Número de Empresas Asociadas



*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Clúster uXarte TIC	Quindío	30
Clúster de Empresas TI de Santander CETICS	Santander	20
Clúster TI de la Cámara de Comercio de Bucaramanga	Bucaramanga	30
Corporación PacificTIC	Valle del Cauca	75
Corporación Intersoftware	Antioquia	29
Clúster TI de la Cámara de Comercio de Medellín	Medellín	62
Clúster TI de la Cámara de Comercio de Bogotá	Bogotá/Cundinamarca	430
Asociación Alianza SINERTIC	Bogotá	25
Corporación Clúster de Ciencia TIC e Innovación ORINOCO TIC	Región Orinoquía (Meta, Casanare, Arauca, Guaviare, Vichada)	30
Corporación CaribeTIC	Región Caribe (Atlántico, Bolívar, Magdalena, Guajira, Cesar, San Andrés, Sucre, Córdoba)	53
Corporación CREATIC	Cauca	40
Corporación Tolima TIC	Tolima	22
Corporación NorTIC	Norte de Santander	40
Federación Clúster TIC del Triángulo del Café	Risaralda, Caldas y Quindío	10

**D. SECTOR GOBIERNO.** Dentro del sector Gobierno, existen entidades y agencias con las cuales se despliega el Programa FITI, a través de la suscripción de Convenios Interadministrativos o alianzas. Dentro de estas entidades, sobresalen las siguientes:

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Agencia con la que se coordinan la política relacionada con los procesos relacionados con Talento Humano.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- b. ICETEX. A través de esta agencia y sus diferentes instrumentos se han desplegado las principales estrategias relacionadas con Talento Digital
- c. COLCIENCIAS. A través de este Departamento Administrativo, el Fondo Francisco José de Caldas, y sus instrumentos de promoción a la ciencia, la tecnología y la innovación, se desarrollan diferentes instrumentos que buscan el desarrollo de la innovación en el sector TI.
- d. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. A través de este despacho se establece la política relacionada con el desarrollo empresarial TI, y los procesos de internacionalización. Agencias adscritas como INNPULSA, BANCOLDEX y PROCOLOMBIA, se ejecutan programas de internacionalización y desarrollo empresarial.
- e. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP. Por medio de esta entidad se planifican y desarrollan todos los instrumentos que se desarrollan en el Programa

Existen otras agencias de Gobierno que son beneficiarias del programa FITI, en particular, entidades territoriales, tales como Gobernaciones y Alcaldías, quienes son beneficiarias de los proyectos desarrollados en el programa.

- E. ACADEMIA.** En particular las instituciones de educación superior – IES, han sido beneficiarias directas de los programas de formación en talento humano, así mismo, han desarrollado diferentes proyectos específicos. Por su parte las instituciones de educación no formal, han sido beneficiarias directas en programas enfocados al desarrollo de competencias transversales y formación orientada al trabajo.
- F. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL Y SIN ÁNIMO DE LUCRO.** Estas entidades tales como incubadoras, aceleradoras de empresas, centros de desarrollo tecnológico, etc., han sido beneficiarias de proyectos y actividades del Programa FITI.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### 1.2. ACTORES INTERNOS

Hacen referencia a otras iniciativas, dependencias del Ministerio TIC, que influyen de manera directa en la ejecución del Programa FITI. Entre ellas están:

- A. DESPACHO DEL MINISTRO Y OFICINAS ADJUNTAS.** Como máxima instancia del Ministerio TIC, el despacho del Ministro, da lineamientos y toma decisiones respecto a proyectos y actividades a desarrollar en el marco del Programa FITI. De forma similar las oficinas adjuntas como Planeación, Internacional, etc. Son soporte para el desarrollo del Programa.
- B. FONDO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES – FONTIC.** Este Fondo provee los recursos con los cuales se financia todo el programa FITI.
- C. OFICINAS DE APOYO A LA GESTIÓN.** Definidas desde el Modelo Integral de Gestión – MIG del Ministerio TIC, son fundamentales en la ejecución del Programa FITI, desde la óptica jurídica, financiera, administrativa, de gestión documental, talento humano, y gestión tecnológica.
- D. VICEMINISTERIO DE ECONOMÍA DIGITAL.** Dicta las políticas específicas relacionadas con el sector de Tecnologías de la Información, desde la oferta (Programa FITI) y desde la demanda, relacionada con las Direcciones de Gobierno Digital y Transformación Digital.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**E. INICIATIVAS RELACIONADAS.** Son las iniciativas directamente relacionadas con el Programa FITI, ya sea como insumo, complemento, o beneficiarias del Programa. Acotándolo al sector TI encontramos:

- a. APPS.CO – Contenidos Digitales.** Estas dos iniciativas, que a partir del Decreto 1414 de 2017, hacen parte de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, resultan complementarias al Programa FITI, específicamente porque atienden otros segmentos de la industria TI no atendidos por FITI, tales como Contenidos Digitales, Videojuegos e Industria Naranja. Adicionalmente resultan insumo, debido a que el programa de emprendimiento APPS.CO, aporta nuevas empresas que luego de un proceso de emprendimiento y aceleración resultan beneficiarias de los proyectos del Programa FITI.
- b. MIPYME DIGITAL.** Esta iniciativa dependiente de la Dirección de Transformación Digital (Subdirección de Comercio Electrónico), es beneficiaria directa del Programa FITI, toda vez, que las empresas del sector TI, fortalecidas, proveen las soluciones tecnológicas que facilitan la digitalización del sector real, y apalancan procesos como el comercio electrónico.
- c. INICIATIVAS SECTORIALES TIC SALUD, TIC AGRO.** Estas iniciativas dependientes de la Dirección de Transformación Digital, se complementan con las diferentes actividades del Programa FITI relacionados con la visión estratégica del sector y la especialización regional inteligente.

## 2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA RELACIONADA CON EL PROGRAMA FITI, EN TORNO A LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Para abordar las problemáticas del Programa de Fortalecimiento de la Industria de TI – FITI, en torno a los retos de la economía digital, se emplearán tres métodos, que buscamos complementar para definir plenamente los retos del Programa. En primer lugar se desarrolló un instrumento donde se buscó identificar cualitativamente en los actores descritos en el capítulo anterior, las problemáticas y retos del Programa FITI y en general del ecosistema de la industria de TI, en el entorno de la economía digital. En el Anexo 1, se describe la metodología y las actividades realizadas, para la obtención de información no estructurada, (que se encuentra en el Anexo 2); con la cual se realizó el análisis que a continuación se describe.

### 2.1. ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA PROBLEMÁTICA

Los diferentes actores indagados en diferentes espacios (Ver Anexo 1), respondieron de forma cualitativa, y en algunos casos de forma estructurada, en otros no, a la siguiente pregunta:

***“Identifique los principales problemas que usted considera posee la Industria de TI y el Programa FITI, para abordar los retos que trae consigo la economía digital”***

La información recogida de forma no estructurada se encuentra en el Anexo 2. Estas ideas fueron luego clasificadas o agrupadas por similitudes y fue puesto un nombre a cada categoría con el fin de identificar otras tantas variables de la situación examinada.

Adicionalmente, definió el significado de cada variable y se asignó una calificación del estado en que se encuentra (bajo, alto, medio) para asegurarse que la interrelación de las variables se hará de la manera más precisa posible.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

El siguiente listado da cuenta del resultado de este ejercicio:

### **A. Asociatividad: Grado de articulación entre los actores del ecosistema de la industria TI para desarrollar proyectos y actividades de alto impacto. BAJO**

- Falta de consolidación de los clúster empresariales como organizaciones que dinamicen proyectos de alto impacto.
- Carencia de mecanismos efectivos de articulación de los actores del ecosistema TI
- Falta de cultura colaborativa entre los actores del ecosistema de la industria TI

### **B. Competitividad: Grado de desarrollo de capacidades para competir con otros actores en el mercado. BAJO**

- Insuficientes capacidades comerciales en las empresas de la industria TI
- Certificaciones de calidad son una barrera para acceder a mercados
- Los productos no tienen un nivel de sofisticación que les permita competir

### **C. Emprendimiento: Grado de creación de nuevas empresas y negocios en la industria TI. MEDIO**

- Hace falta un modelo de emprendimiento para los negocios de la industria TI
- Falta de impulso a MIPYME y empresas Unipersonales
- El país carece de un modelo de financiación efectivo y de alto impacto al emprendimiento digital

### **D. Especialización inteligente: Grado de desarrollo de capacidades para la creación de productos y servicios TI sofisticados, de acuerdo a sus habilidades, potencialidades, y necesidades del mercado. BAJO**

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Carencia de una estrategia de fortalecimiento de la industria TI a nivel regional, enfocada a desarrollar productos/servicios altamente competitivos en el entorno de la economía digital.
- Carencia de una estrategia de fortalecimiento de la industria TI enfocada a la digitalización del sector real
- Instrumentos de apoyo diseñados por FITI no responden a las necesidades regionales y sectoriales

### **E. Financiamiento. Grado de acceso a recursos financiero para el desarrollo de negocios y proyectos que busquen el crecimiento empresarial. BAJO**

- Escasez de instrumentos de financiación
- No hay fondos de capital de riesgo para la industria TI
- El modelo del sistema financiero en Colombia dificulta el acceso a recursos de financiación a las empresas del sector TI
- La mayoría de las empresas TI del país, carece de capital suficiente para desarrollar proyectos de alto impacto.
- No hay modelos de inversión específicos para la Industria TI

### **F. Formación: Grado de desarrollo de capacidades para la educación de alta calidad, y pertinente a las necesidades de la industria de TI. BAJO**

- Carencia de un modelo de formación pertinente a las necesidades de la industria TI
- Carencia de un modelo de formación asociado a la inserción laboral (modelo dual)
- Altos índices de deserción de estudiantes en carreras relacionadas con TI
- Bajos niveles de formación en competencias y habilidades transversales así como de formación en tecnologías específicas
- Bajo enfoque a la formación técnica y posgrados

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- Inexistencia de un perfil “vendedor” de futuros profesionales TI, que atraiga a más jóvenes a estudiar carreras relacionadas con el sector.

### **G. Gestión de la Innovación: Grado de desarrollo de capacidades para la creación de nuevos y/o mejorados productos, servicios, procesos y modelos de comercialización en la industria de TI . BAJO**

- Baja inversión en I+D+I
- Altos costos en la innovación
- No hay cultura de innovación entre los empresarios de la industria TI
- Carencia o eliminación de estímulos gubernamentales que dinamicen la innovación en la industria TI
- Falta de personal formado en temas relacionados con I+D+i

### **H. Laboral: Grado de generación de trabajo y empleo en la industria de TI. BAJO**

- La región tiene poca oferta de empleo
- Salarios bajos
- Vinculación laboral por proyectos

### **I. Mercado: Grado de desarrollo de capacidades para la comercialización de productos y servicios de TI en el entorno de la economía digital. BAJO**

- Insuficiente estrategia de Internacionalización que abarque a toda la industria TI
- Bajos niveles de sofisticación de la demanda interna
- Carencia de estrategias de acceso a nuevos mercados
- Bajos niveles de exportación

### **J. Normatividad: Grado de normas y regulaciones que facilitan la competitividad de la industria de TI . BAJO**

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Alta carga tributaria y prestacional para las empresas de la industria TI
- Carencia de estímulos tributarios contundentes para la industria TI
- Legislación que beneficia a grandes empresas y no a MIPYME
- Carencia de regulación y normas que detienen negocios
- Desfavorable naturaleza institucional de MINTIC/FONTIC, para el desarrollo del Programa FITI y las necesidades de la Industria de TI

### **K. Talento Humano: Grado de habilidades y competencias del recurso humano relacionado con la Industria de TI . BAJO**

- Hay perfiles difíciles de conseguir y la academia no los cubre
- Ausencia de programas de inserción laboral
- Existen brechas de talento humano entre regiones, que promueve la movilización del talento TI regional a las grandes ciudades.
- Alta rotación del personal en las empresas de la industria TI
- Canibalización del talento humano entre empresas
- Carencia de estímulos para formar el talento en la propia empresa
- Altos niveles de fuga de talento humano
- Escasez de talento humano en áreas: desarrollo de software, últimas tecnologías, modelos de calidad, bilingüismo y habilidades comerciales

### **L. Visión y Estrategia. Grado de planificación e identificación de una visión del sector de TI . BAJO**

- No es claro el alcance de las tecnologías de la información dentro del programa FITI
- Insuficientes fuentes de información para la toma de decisiones estratégicas en el ecosistema TI
- Carencia de formuladores de políticas públicas para la industria de TI

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Carencia de una política que incentive la inversión extranjera y el relacionamiento con las Multinacionales
- Carencia de una estrategia de comunicaciones del programa FITI
- Desproporción en la inversión en los diferentes programas y proyectos de FITI
- Carencia de una visión que articule los actores del ecosistemas TI

### **M. Institucional. Grado de impacto del MINTIC y sus procesos en la ejecución del Programa FITI. ALTO**

- Procesos engorrosos y burocráticos que hacen lento el programa FITI
- Reducción del presupuesto del programa FITI
- Bajo acercamiento de los ciudadanos al ecosistema TI
- Desarticulación del programa FITI con otras iniciativas del MINTIC públicas y privadas

### **N. Instrumentos. Grado de impacto de los instrumentos de apoyo del MINTIC en la industria de TI. BAJO**

- Convocatorias que no responden a las necesidades del ecosistema TI
- Numerosos requisitos que impiden el acceso de las MIPYME a los instrumentos del programa FITI
- Pocos instrumentos focalizados a la facilitación de negocios

Tras este ejercicio de identificación de variables, definición y valoración, se procedió a emplear el método de matriz de Vester, para identificar las variables: activas, críticas, reactivas e inertes, y de esta manera, perfilar la problemática de la industria de TI y del Programa FITI en el marco de los retos de la economía digital.



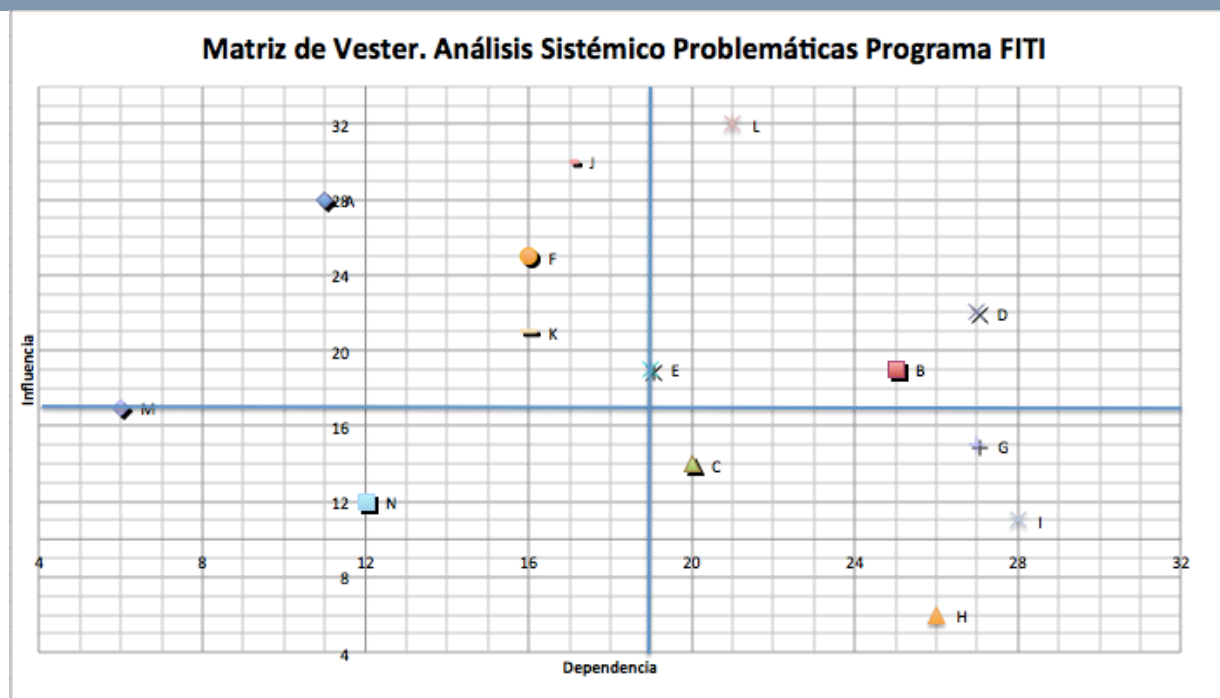
## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Tabla 17. Matriz de Vester. Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL ACTIVAS
A		2	1	3	2	3	3	2	3	3	1	3	0	2	28
B	0		1	3	1	1	3	3	3	1	1	2	0	0	19
C	0	1		2	2	1	1	1	2	1	1	2	0	0	14
D	2	3	1		1	2	3	3	3	1	2	1	0	0	22
E	0	2	3	2		0	3	2	2	1	2	0	0	2	19
F	1	3	3	3	0		3	3	2	1	3	3	0	0	25
G	0	3	1	3	0	0		1	3	1	0	2	0	1	15
H	0	0	0	0	1	1	0		0	1	3	0	0	0	6
I	0	1	1	1	3	0	1	3		0	0	1	0	0	11
J	2	2	3	1	3	2	2	3	3		2	2	3	2	30
K	1	3	2	3	0	1	3	3	3	1		1	0	0	21
L	3	3	2	3	2	3	3	1	3	3	1		3	2	32
M	1	1	1	1	2	1	1	0	0	3	0	3		3	17
N	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1	0		12
TOTAL PASIVAS	11	25	20	27	19	16	27	26	28	17	16	21	6	12	271
CRÍTICAS	308	475	280	594	361	400	405	156	308	510	336	672	102	144	

Gráficamente, se puede visualizar este ejercicio de análisis sistémico de la siguiente forma:

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 40. Análisis Sistémico Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital**

Se puede concluir de este análisis sistémico las siguientes consideraciones, en relación con las problemáticas de la industria de TI y del Programa FITI en relación a los retos de la economía digital:

Las variables activas, es decir aquellas que son altamente influyentes y poco sensibles en la problemática analizada, y que deben ser sujeto de la **intervención obligatoria** por parte del Programa FITI, para obtener soluciones integrales, son las siguientes:

- Asociatividad:** Grado de articulación entre los actores del ecosistema de la industria TI para desarrollar proyectos y actividades de alto impacto.
- Normatividad:** Grado de normas y regulaciones que facilitan la competitividad de la industria de TI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- c. **Talento Humano:** Grado de habilidades y competencias del recurso humano relacionado con la Industria de TI.
- d. **Formación:** Grado de desarrollo de capacidades para la educación de alta calidad, y pertinente a las necesidades de la industria de TI.

Las variables críticas, es decir aquellas que son altamente influyentes y altamente sensibles en la problemática analizada, y que **pueden ser sujeto de intervención** por parte del Programa FITI, para obtener soluciones integrales, son las siguientes:

- a. **Visión y Estrategia:** Grado de planificación e identificación de una visión del sector de TI.
- b. **Especialización inteligente:** Grado de desarrollo de capacidades para la creación de productos y servicios TI sofisticados, de acuerdo a sus habilidades, potencialidades, y necesidades del mercado.
- c. **Competitividad:** Grado de desarrollo de capacidades para competir con otros actores en el mercado.
- d. **Financiamiento.** Grado de acceso a recursos financieros para el desarrollo de negocios y proyectos que busquen el crecimiento empresarial.

En este sentido la variable de visión y estrategia resulta la más crítica de todas, y es de vital importancia actuar sobre ella.

Las variables reactivas, es decir aquellas que son poco influyentes y altamente sensibles en la problemática analizada, y deben ser vistas como indicadores de resultados e impactos que se obtengan en el futuro como consecuencia de la nuevas acciones del Programa FITI; son las siguientes

- a. **Emprendimiento:** Grado de creación de nuevas empresas y negocios en la industria TI.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- b. **Gestión de la Innovación:** Grado de desarrollo de capacidades para la creación de nuevos y/o mejorados productos, servicios, procesos y modelos de comercialización en la industria de TI.
- c. **Mercado:** Grado de desarrollo de capacidades para la comercialización de productos y servicios de TI en el entorno de la economía digital.
- d. **Laboral:** Grado de generación de trabajo y empleo en la industria de TI.

Finalmente, las variables inertes, es decir aquellas que son moderadamente influyentes y moderadamente sensibles en la problemática analizada, y deben ser vistas como herramientas para accionar las variables activas y críticas; son las siguientes:

- a. **Institucional.** Grado de impacto del MINTIC/FONTIC y sus procesos en la ejecución del Programa FITI.
- b. **Instrumentos.** Grado de impacto de los instrumentos de apoyo del MINTIC en la industria de TI.

### 2.2. ANÁLISIS JERÁRQUICO DE VARIABLES PROBLEMA

Tras el análisis sistémico, que permitió identificar las variables problema y asignarlas como activas, críticas, reactivas e inertes; según su impacto en todo el sistema relacionado con la problemática de la Industria de TI y del Programa FITI en torno a los retos de la economía digital, realizamos un análisis jerárquico de causas.

*“Este método, propuesto por DUNN (2004), tiene como propósito la identificación de causas posibles, causas plausibles y causas accionables. El procedimiento consiste en una división lógica y clasificación de causas de manera que se pueda distinguir entre:*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- *Causas posibles: Eventos, circunstancias o acciones que contribuyen a la ocurrencia del problema. Estas están totalmente fuera de la acción del Programa FITI*
- *Causas Plausibles: Acciones, circunstancias o eventos que influyen en la ocurrencia del problema. Generalmente sobre estas causas se podría hacer algo, pero se salen parcial o totalmente de la competencia del Programa FITI en este caso*
- *Causas Accionables: Aquellas que son sujeto de control y manipulación por parte en este caso del Programa FITI”. (ORDÓÑEZ-MATAMOROS, 2013)*

Bajo este concepto, se realiza el siguiente ejercicio teniendo en cuenta los siguientes criterios adicionales:

- Las causas plausibles se subdividirán en Plausibles, que hacen referencia a aquellas donde la posibilidad de hacer algo desde el Programa FITI es mínima, y plausibles parcialmente, cuando hay una alta probabilidad de hacer algo desde el Programa FITI.
- Se calificarán en estas cuatro categorías todas problemáticas asociadas a cada variable problema definida. La valoración de variable se realizará a través del cálculo de la mediana, definida como “valor de la variable de posición central en un conjunto de datos ordenados” (CANAVOS, 1988)

A continuación, se presentan los resultados de este análisis:

**Tabla 18. Análisis de Jerarquía de Casusas Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital**

VARIABLE PROBLEMA	CAUSA JERÁRQUICA
<b>A. Asociatividad: Grado de articulación entre los actores del ecosistema de la industria TI para desarrollar proyectos y actividades de alto impacto.</b>	<b>Plausible</b>
Falta de consolidación de los clúster empresariales como organizaciones que dinamicen proyectos de alto impacto.	Plausible Parcialmente
Carencia de mecanismos efectivos de articulación de los actores del ecosistema TI	Posible
Falta de cultura colaborativa entre los actores del ecosistema de la industria TI	

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>B. Competitividad: Grado de desarrollo de capacidades para competir con otros actores en el mercado.</b>		<b>Plausible Parcialmente</b>
Insuficientes capacidades comerciales en las empresas de la industria TI		Plausible Parcialmente
Certificaciones de calidad son una barrera para acceder a mercados		Plausible Parcialmente
Los productos no tienen un nivel de sofisticación que les permita competir		Posible
<b>C. Emprendimiento: Grado de creación de nuevas empresas y negocios en la industria TI.</b>		<b>Accionable</b>
Hace falta un modelo de emprendimiento para los negocios de la industria TI		Accionable
Falta de impulso a MIPYME y empresas Unipersonales		Accionable
El país carece de un modelo de financiación efectivo y de alto impacto al emprendimiento digital		Plausible
<b>D. Especialización inteligente: Grado de desarrollo de capacidades para la creación de productos y servicios TI sofisticados, de acuerdo a sus habilidades, potencialidades, y necesidades del mercado.</b>		<b>Accionable</b>
Carencia de una estrategia de fortalecimiento de la industria TI a nivel regional, enfocada a desarrollar productos/servicios altamente competitivos en el entorno de la economía digital.		Accionable
Carencia de una estrategia de fortalecimiento de la industria TI enfocada a la digitalización del sector real		Accionable
Instrumentos de apoyo diseños por FITI no responden a las necesidades regionales y sectoriales		Accionable
<b>E. Financiamiento. Grado de acceso a recursos financiero para el desarrollo de negocios y proyectos que busquen el crecimiento empresarial.</b>		<b>Plausible Parcialmente</b>
Escasez de instrumentos de financiación		Plausible Parcialmente
No hay fondos de capital de riesgo para la industria TI		Plausible Parcialmente
El modelo del sistema financiero en Colombia dificulta el acceso a recursos de financiación a las empresas del sector TI		Posible
La mayoría de las empresas TI del país, carece de capital suficiente para desarrollar proyectos de alto impacto.		Posible
No hay modelos de inversión específicos para la Industria TI		Plausible Parcialmente
<b>F. Formación: Grado de desarrollo de capacidades para la educación de alta calidad, y pertinente a las necesidades de la industria de TI.</b>		<b>Plausible Parcialmente</b>
Carencia de un modelo de formación pertinente a las necesidades de la industria TI		Accionable
Carencia de un modelo de formación asociado a la inserción laboral (modelo dual)		Plausible Parcialmente
Altos índices de deserción de estudiantes en carreras relacionadas con TI		Posible
Bajos niveles de formación en competencias y habilidades transversales así como de formación en tecnologías específicas		Plausible Parcialmente

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Bajo enfoque a la formación técnica y posgrados	Plausible
Inexistencia de un perfil “vendedor” de futuros profesionales TI, que atraiga a más jóvenes a estudiar carreras relacionadas con el sector.	Accionable
<b>G. Gestión de la Innovación: Grado de desarrollo de capacidades para la creación de nuevos y/o mejorados productos, servicios, procesos y modelos de comercialización en la industria de TI</b>	
Baja inversión en I+D+I	Plausible Parcialmente
Altos costos en la innovación	Posible
No hay cultura de innovación entre los empresarios de la industria TI	Posible
Carencia o eliminación de estímulos gubernamentales que dinamicen la innovación en la industria TI	Accionable
Falta de personal formado en temas relacionados con I+D+i	Posible
<b>H. Laboral: Grado de generación de trabajo y empleo en la industria de TI.</b>	
La región tiene poca oferta de empleo	Posible
Salarios bajos	Plausible
Vinculación laboral por proyectos	Posible
<b>I. Mercado: Grado de desarrollo de capacidades para la comercialización de productos y servicios de TI en el entorno de la economía digital.</b>	
Insuficiente estrategia de Internacionalización que abarque a toda la industria TI	Plausible Parcialmente
Bajos niveles de sofisticación de la demanda interna	Posible
Carencia de estrategias de acceso a nuevos mercados	Plausible Parcialmente
Bajos niveles de exportación	Posible
<b>J. Normatividad: Grado de normas y regulaciones que facilitan la competitividad de la industria de TI</b>	
Alta carga tributaria y prestacional para las empresas de la industria TI	Plausible Parcialmente
Carencia de estímulos tributarios contundentes para la industria TI	Accionable
Legislación que beneficia a grandes empresas y no a MIPYME	Plausible
Carencia de regulación y normas que detienen negocios	Accionable
Desfavorable naturaleza institucional de MINTIC/FONTIC, para el desarrollo del Programa FITI y las necesidades de la Industria de TI	
<b>K. Talento Humano: Grado de habilidades y competencias del recurso humano relacionado con la Industria de TI</b>	
Hay perfiles difíciles de conseguir y la academia no los cubre	Posible
Ausencia de programas de inserción laboral	Accionable
Existen brechas de talento humano entre regiones, que promueve la movilización del	Posible

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

talento TI regional a las grandes ciudades.

Alta rotación del personal en las empresas de la industria TI	Posible
Canibalización del talento humano entre empresas	Plausible
Carencia de estímulos para formar el talento en la propia empresa	Accionable
Altos niveles de fuga de talento humano	Posible
Escasez de talento humano en áreas: desarrollo de software, últimas tecnologías, modelos de calidad, bilingüismo y habilidades comerciales	Plausible Parcialmente

### **L. Visión y Estrategia. Grado de planificación e identificación de una visión del sector de TI** **Accionable**

No es claro el alcance de las tecnologías de la información dentro del programa FITI	Accionable
Insuficientes fuentes de información para la toma de decisiones estratégicas en el ecosistema TI	Plausible Parcialmente
Carencia de formuladores de políticas públicas para la industria de TI	Plausible
Carencia de una política que incentive la inversión extranjera y el relacionamiento con las Multinacionales	Accionable
Carencia de una estrategia de comunicaciones del programa FITI	Accionable
Desproporción en la inversión en los diferentes programas y proyectos de FITI	Accionable
Carencia de una visión que articule los actores del ecosistemas TI	Plausible Parcialmente

### **M. Institucional. Grado de impacto del MINTIC y sus procesos en la ejecución del Programa FITI.** **Plausible Parcialmente**

Procesos engorrosos y burocráticos que hacen lento el programa FITI	Accionable
Reducción del presupuesto del programa FITI	Plausible
Bajo acercamiento de los ciudadanos al ecosistema TI	Posible
Desarticulación del programa FITI con otras iniciativas del MINTIC públicas y privadas	Accionable

### **N. Instrumentos. Grado de impacto de los instrumentos de apoyo del MINTIC en la industria de TI.** **Accionable**

Convocatorias que no responden a las necesidades del ecosistema TI	Accionable
Numerosos requisitos que impiden el acceso de las MIPYME a los instrumentos del programa FITI	Accionable
Pocos instrumentos focalizados a la facilitación de negocios	Accionable

## 2.3. ANÁLISIS CAUSAL – ÁRBOL DE PROBLEMAS



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Con este análisis se pretende “representar un enfoque del sistema problema en el sentido de buscar identificar secuencias causales, a través de una relación causa – efecto, y representado en un árbol” (ORDÓÑEZ-MATAMOROS, 2013).

Para este análisis, y teniendo en cuenta que se debe determinar causas directas, efectos directos, causas indirectas y efectos indirectos, se usó como insumo los resultados de los análisis sistémico y jerárquico, para facilitar las relaciones de causalidad.

**Tabla 19. Análisis de Jerarquía de Casusas Problemáticas de la Industria TI y Programa FITI en relación a los retos de la economía digital**

VARIABLE PROBLEMA	ANÁLISIS SISTÉMICO	ANÁLISIS JERÁRQUICO
<b>A. ASOCIATIVIDAD</b>	Activa	Plausible
<b>B. COMPETITIVIDAD</b>	Crítica	Plausible Parcialmente
<b>C. EMPRENDIMIENTO</b>	Reactiva	Accionable
<b>D. ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE</b>	Crítica	Accionable
<b>E. FINANCIAMIENTO</b>	Crítica	Plausible Parcialmente
<b>F. FORMACIÓN</b>	Activa	Plausible Parcialmente
<b>G. GESTIÓN INNOVACIÓN</b>	Reactiva	Posible
<b>H. LABORAL</b>	Reactiva	Posible
<b>I. MERCADO</b>	Reactiva	Plausible
<b>J. NORMATIVIDAD</b>	Activa	Accionable
<b>K. TALENTO HUMANO</b>	Activa	Plausible
<b>L. VISIÓN Y ESTRATEGIA</b>	Crítica	Accionable
<b>M. INSTITUCIONAL</b>	Inerte	Plausible Parcialmente
<b>N. INSTRUMENTOS</b>	Inerte	Accionable

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Con estos insumos, presentamos a continuación nuestra propuesta de árbol de problemas, con el cual se plantearán las líneas de acción, el plan operativo y las mejoras en la capacidad interna.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

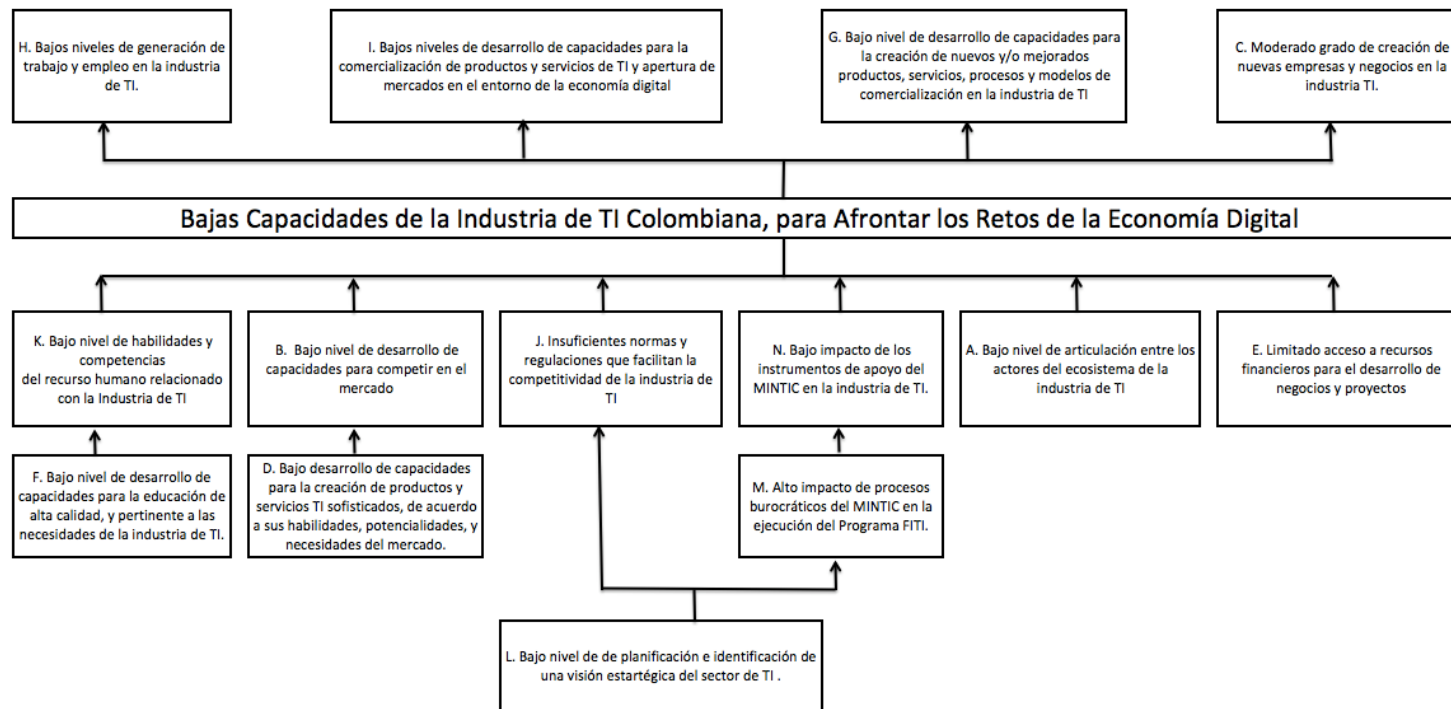


Gráfico 41. Árbol de Problemas Planteado para la Industria de TI y el Programa FITI en relación a las capacidades de afrontar los retos de la economía digital

## **CAPÍTULO CUARTO. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN. PROGRAMA FITI 4.0 EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL**

### **1. PLANTEAMIENTO DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL PROGRAMA FITI 4.0**

#### **1.1. CONSIDERACIONES INICIALES – SUPUESTOS**

Para el planteamiento de las líneas de acción con las cuales se espera que una actualización del Programa FITI, responda a los retos de la economía, es necesario formular los siguientes supuestos, que se basan en los descritos en el numeral “Desafíos Planteados por la Economía Digital para la Formulación de Políticas Públicas” del Capítulo 1:

- a. Se deberá actuar de forma directa sobre todas las variables problema identificadas en el análisis sistémico del capítulo anterior, como variables activas y críticas.
- b. La naturaleza holística del modelo FITI original no se pierde de vista, por tal razón no se plantearán diferentes alternativas de solución que se focalicen en alguna de las variables problema identificadas; sino que se plantea una alternativa de solución integral y sistémica.
- c. Se entenderá como Industria de TI en el marco de la economía digital; a aquella compuesta por los subsectores de software, sistemas de la información y servicios conexos; industrias creativas digitales; e industria de electrónica y hardware, cuyos

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

productos y servicios estén directamente asociados con el desarrollo de los dos primeros subsectores, facilitando la digitalización y automatización del sector real.

- d. La solución planteada en esta consultoría tiene en cuenta a los subsectores de software, sistemas de la información y servicios conexos; y de electrónica y hardware, cuyos productos y servicios estén directamente asociados con el desarrollo de la anterior, facilitando la digitalización y automatización del sector real. No se tiene en cuenta la industria creativa digital, dado que sus dinámicas, problemáticas y retos, exceden el alcance de este estudio. Se sugiere desarrollar un ejercicio similar para ese segmento de la Industria de TI.
- e. Se plantea como supuesto que los niveles de crecimiento en áreas como comercio electrónico, digitalización y automatización de sector real, desarrollo de ciudades inteligentes e internet de las cosas, continuará aumentando de forma muy significativa los próximos años, tal como se planteó en el primer capítulo de este estudio.
- f. Si bien no se aborda en este estudio, se plantea que esta solución perderá validez, si el país no mejora su desempeño en el desarrollo de la infraestructura tecnológica y la conectividad necesaria para el desarrollo de la industria 4.0. Es prioritario que se avance con más contundencia en el despliegue de las redes 4G por todo el territorio nacional, el desarrollo de la última milla, sobre todo en las regiones y las zonas rurales, y se mejore en la calidad de las telecomunicaciones, generando asequibilidad, confiabilidad, accesibilidad y capacidad. Entre esas variables a mejorar se encuentran aquellas relacionadas con la velocidad y las tarifas de la banda ancha, la implementación del protocolo IPv6, el desarrollo de las redes 5G, y una mejor utilización del espectro.
- g. Se deberán desarrollar políticas que incentiven los data center, los servicios de cloud computing, el alojamiento de datos en el país, y el desarrollo de parques tecnológicos,

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

al menos para atender el mercado local, y minimizar los efectos de cambios en el contexto internacional (cambios de regulación, ciberterrorismo, etc.)

- h. De igual forma, el éxito de la solución planteada, pasa por la definición de una regulación en telecomunicaciones, que genere estabilidad jurídica y dinamice la inversión en redes, telecomunicaciones, y desarrollo de nuevos negocios digitales, que combinen todo el espectro de las TIC. Así mismo, es necesario que el país adopte una política clara en relación a nuevos negocios digitales *"uberizables"*, fomente el desarrollo de las ciudades inteligentes, y desarrolle mecanismos para la seguridad informática, sin vulnerar el derecho al acceso a la información y los datos abiertos.
- i. La ventana de tiempo para esta solución es de 5 años, y anualmente deberá ser revisada.
- j. Esta solución pensada únicamente desde la industria de TI, deberá complementarse con estrategias contundentes en: Transformación digital, que permitan mejorar el desempeño del país en el uso de las TIC, particularmente en el sector empresarial, donde se presentan fuertes rezagos. Uso y apropiación del ciudadano, que generen mayor necesidad del uso de las TIC por parte de los individuos, y de esta forma se estimule la demanda de productos y servicios de la industria digital, y mejore los efectos económicos. Así mismo se deberá continuar con programas que continúen mejorando el desempeño del país en el uso de las TIC en el Gobierno, y su impacto en la sociedad.

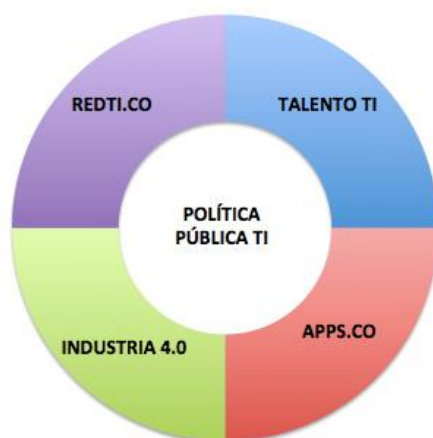
### 1.2. LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL PROGRAMA FITI 4.0 VERSIÓN 1.0



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

A continuación, se presenta la propuesta de líneas de acción (Iniciativas) para el Programa FITI, que busca atacar la problemática planteada en el capítulo anterior, bajo los supuestos ya expuestos.

**Líneas de Acción Propuestas para el Programa FITI 4.0 V 1.0**



**Gráfico 42. Líneas de Acción (Iniciativas) Planteadas para el Programa FITI en el marco de la economía digital**

A continuación, se describen cada una de las líneas de acción en términos de definición, componentes y retos principales.

### 1.2.1. LÍNEA DE ACCIÓN 1. – POLÍTICA PÚBLICA TI

Esta línea busca responder al problema más crítico identificado en el análisis sistémico, y que corresponde al bajo nivel de planificación e identificación de una visión estratégica del sector de TI (Visión y Estrategia), que como se aprecia en el árbol de problema es la causa de problemas relacionados con la institucionalidad, la normatividad, el impacto de los instrumentos; e incluso podría decirse que es responsable de los bajos niveles de

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

competitividad de la industria, e incluso de las deficiencias en temas como talento humano o financiación.

Los objetivos de esta línea de acción corresponden a diseñar la visión estratégica del sector TI en el marco de los retos de la economía digital, así como liderar las gestiones desde los ámbitos institucionales, políticos, y privados para hacer posible esta visión; y finalmente monitorear los resultados e impactos de dicha visión, incluyendo una definición de perspectivas que permitan mantener al Programa FITI, a la vanguardia de los retos que se van dando en un sector que evoluciona a gran velocidad.

Esta Línea de acción tendrá los siguientes proyectos:

**a. Consejo Nacional del Sector TI:** Se constituirá un Consejo Nacional del Sector de Tecnologías de la Información, que será presidido por el Ministro TIC, o en su defecto el Viceministro de Economía Digital, con Secretaría Técnica en la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI del MINTIC, y conformado por al menos cinco (5) actores relevantes del sector, y que se visualizaron en el capítulo de identificación de actores. Este órgano colegiado, de carácter consultivo, será quien dé los lineamientos estratégicos del Programa FITI en cada una de sus líneas de acción, propondrá instrumentos, y acciones a realizar desde lo político, normativo y de regulación. Esta instancia será la orientadora de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, para la formulación y gestión de políticas públicas que incentiven el desarrollo del sector.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

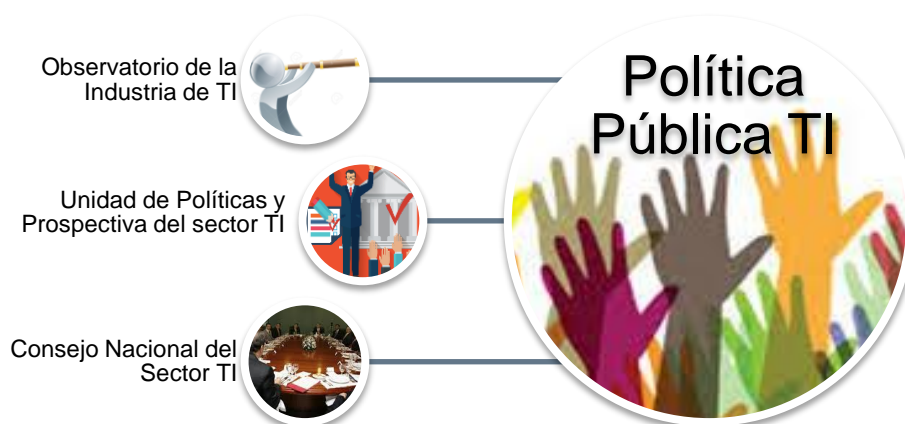


Gráfico 43. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Política Pública TI.

**b. Observatorio de la Industria de TI:** Se dará continuidad al actual Observatorio de la Industria de TI, y mantendrá su actual estructura como un modelo público – privado, financiado por el Estado, pero operado por FEDESOFTEC, como gremio del sector TI. Su misión es la obtener, administrar y analizar la información relacionada con el sector TI, la industria TI, sus dinámicas, fenómenos y prospectivas. Este observatorio tendrá la función de

- Definir una batería de indicadores del Sector TI, medirlos periódicamente, e informarlos y mantenerlos disponibles a la opinión pública.
- Realizar anualmente estudios sobre el sector TI que resulten de vital importancia para definir la visión y la estrategia del Programa FITI, el sector privado, entre otros actores relevantes.
- Realizar la prospectiva del sector TI, en términos tecnológicos y de gestión de políticas públicas que orienten al Programa FITI y al Consejo Nacional del Sector TI.
- Administrar los datos obtenidos y hacerlos abiertos, para el desarrollo de herramientas (desarrolladas por el Observatorio de la Industria de TI o por cualquier ciudadano o

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

entidad), que permitan un mejor análisis situacional que permita el desarrollo de una visión más pertinente.

Este Observatorio deberá ser independiente de otros Observatorios, sin embargo, debe estar completamente articulado con los mismos, sobre todo con el Observatorio de Economía Digital.

**c. Unidad de Políticas y Prospectiva del Sector TI:** Se constituirá un equipo al interior de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI del MINTIC, cuyo propósito será por un lado ejecutar las acciones que permitan desarrollar la política pública del sector TI y el fortalecimiento de la Industria de TI; y por el otro de acompañar todos los procesos de diseño institucional, planeación estratégica y diseño de instrumentos del Programa FITI.

### RETOS PRINCIPALES DE ESTA LÍNEA DE ACCIÓN

- Crear el Consejo Nacional del sector TI
- Liderar el proceso de formulación y aprobación de un CONPES de Economía Digital, que incentive entre otras: la articulación de los actores, sobre todo los públicos, el desarrollo de las ciudades inteligentes, la compra pública de TI, los lineamientos para la regulación de los nuevos negocios digitales, la gestión de recursos públicos para diferentes programas que permitan el desarrollo de la industria de TI
- Liderar el proceso de creación y colocación de beneficios tributarios específicos para la industria de TI, que entre otras cosas busque: incentivar la inversión extranjera, la formación de talento al interior de las empresas, los procesos de internacionalización, la gestión de la innovación y el trabajo colaborativo, mejorar la estructura de costos de la industria de TI, y en general mejorar la competitividad de la industria de TI

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Promover un proyecto de Ley que modifique la Ley 1341 de 2009, y permita al Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – FONTIC, transformarse en un Patrimonio Autónomo, que esté acorde con las dinámicas de los proyectos de inversión en el sector TIC.
- Promover un proyecto de Ley, que permita cerrar las barreras existentes para el desarrollo de la industria de TI, entre ellas, la valoración de la propiedad intelectual TI, el desarrollo de mecanismos financieros para el fomento y desarrollo del sector TI, la creación de capitales de riesgo públicos que promuevan el emprendimiento digital, y estímulos que faciliten la inversión y el fomento a las exportaciones digitales.
- Liderar el relacionamiento con las multinacionales del sector TI y una política de inversión extranjera directa
- Liderar los procesos normativos en relación a los nuevos negocios digitales.

### **1.2.2. LÍNEA DE ACCIÓN 2. – TALENTO TI**

Esta línea busca responder a los problemas activos identificados en el análisis sistémico, y que corresponden al bajo nivel de desarrollo de capacidades para la educación de alta calidad y pertinente a las necesidades de la industria de TI (Formación), con su derivado, bajo nivel de habilidades y competencias del recurso humano relacionado con la Industria de TI (Talento Humano).

Los objetivos de esta línea de acción corresponden a diseñar y ejecutar la estrategia de Talento TI, que busque por un lado solucionar la falla de mercado relacionada con los procesos de formación del recurso humano para la industria de TI, y su pertinencia al mismo; y por el otro desarrollar herramientas que permitan mejorar el talento digital en las empresas.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Esta línea de acción tendrá los siguientes proyectos:

**a. Formación:** Este proyecto tiene por objetivo diseñar y ejecutar acciones encaminadas a superar la falla de mercado generada por un lado por el déficit de estudiantes en carreras relacionadas con las tecnologías de la información; y por el otro las dificultades en el desarrollo de capacidades para la educación de alta calidad y pertinente a las necesidades de la industria de TI. Dentro de las actividades más relevantes de este proyecto se encuentran:

- Explorar el diseño de un modelo dual de formación para carreras de la industria de TI, donde el estudiante se forme académicamente y simultáneamente ingrese al mercado laboral, donde aplique el conocimiento adquirido. Este modelo incluiría el diseño de estímulos financieros y no financieros para que los empresarios patrocinen la formación de estudiantes, que hagan parte al mismo tiempo de sus empresas.
- Instrumentos de Formación en Competencias Transversales: Esta actividad busca dar continuidad al actual esquema de apoyos financieros para que los profesionales y estudiantes de carreras TI, se capaciten y formen en competencias transversales, habilidades blandas, y tecnologías de gran demanda.
- Becas de Formación Técnica y de Posgrados: Con esta actividad se busca solucionar la falla de mercado relacionada con el desbalanceo en los niveles de formación, promoviendo los más requeridos por la industria, particularmente en técnicos laborales y profesionales; así como a nivel de posgrado: maestrías y doctorados; promotores de procesos de investigación, desarrollo e innovación; así como de emprendimientos de base tecnológica.
- Desarrollo de mecanismos de promoción de carreras relacionadas con las TI, se sugiere el desarrollo de una campaña publicitaria innovadora y de alto impacto, empleando las últimas técnicas en *branding* y mercadeo.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**b. Talento Digital:** Este proyecto busca solucionar de forma directa los problemas de talento humano existentes al interior de las empresas de la industria de TI y que limitan la competitividad de la misma. Este proyecto tienen dentro de sus actividades, las siguientes:

- **Marco Nacional de Cualificaciones:** Se debe ahondar en la implementación en toda la industria de TI de este esquema, que deberá entre otras, orientar a la academia sobre las necesidades de formación de talento, establecer los perfiles laborales en el sector para determinar escalas salariales y de esta forma combatir la canibalización del talento entre las empresas, promover espacios de articulación entre la academia, la empresa y el estado, así como la de definir estrategias para reducir la brecha de talento a nivel regional e incluso sectorial.
- **Instrumentos de Finishing School:** Diseñar y ejecutar instrumentos que permitan acondicionar a los profesionales TI, a las necesidades particulares de las empresas.
- **Esquemas de prácticas estudiantiles:** Promover instrumentos que permitan la realización de prácticas estudiantiles que permitan una rápida absorción laboral por un lado, y por el otro el cierre de la brecha de talento, tanto cualitativa como cuantitativa.
- **Modelo de Pasantías entre empresas:** Promover esquemas de movilidad del talento de las empresas con el fin de promover la innovación y el trabajo colaborativo.
- **Programas de bilingüismo y desarrollo de habilidades comerciales:** Promover esquemas que permitan la formación de estas habilidades blandas al interior de las empresas y que limitan su competitividad.

### RETOS PRINCIPALES DE ESTA LÍNEA DE ACCIÓN



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- Liderar la consolidación del Marco Nacional de Cualificaciones para el sector TI, implementándolo plenamente en todo el ecosistema, realizando las evaluaciones y modificaciones, según los retos que la dinámica sectorial y el cambio tecnológico vayan generando.
- Diseñar instrumentos que fomenten la formación del talento humano al interior de las empresas y faciliten la absorción de profesionales, generando empleos de alta calidad y pertinencia.
- Promover la implementación de modelos de educación y formación dual, que respondan a las necesidades del sector empresarial.



Gráfico 44. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Talento TI

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Promover el cierre de la brecha digital, particularmente la cualitativa, diseñando instrumentos contundentes para la formación en habilidades blandas y competencias transversales.
- Desarrollar instrumentos que solucionen las fallas de mercado relacionada con la oferta y demanda de talento digital en las regiones (reducir la movilidad hacia grandes ciudades, fomentando la industria TI regional); y en la tipología de formación (enfocar esfuerzos a la formación técnica y de posgrados, donde hay mayor demanda y poca oferta).

### **1.2.3. LÍNEA DE ACCIÓN 3. – APPS.CO**

Esta iniciativa del MINTIC, que con la última reestructuración pasó a hacer parte integral de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, y cuyo foco ha estado en fomentar el emprendimiento y la creación de empresas relacionadas con el sector TI, con resultados sobresalientes, que incluso le han valido reconocimientos por organizaciones como la CEPAL, o por diferentes foros internacionales; y ha consolidado una marca en el ecosistema emprendedor del país; debe tener continuidad y fortalecerse, articulándose primero con todo el Programa FITI, y segundo asumiendo nuevos retos que permitan solucionar algunos de los problemas identificados en el análisis sistémico.

En ese orden de ideas, la línea de acción APPS.CO deberá continuar su senda de mejorar los niveles de emprendimiento en el sector TI del país, pero adicionalmente, deberá responder al problema crítico identificado en el análisis sistémico relacionado con el limitado acceso a recursos financieros para el desarrollo de negocios, proyectos y emprendimientos.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

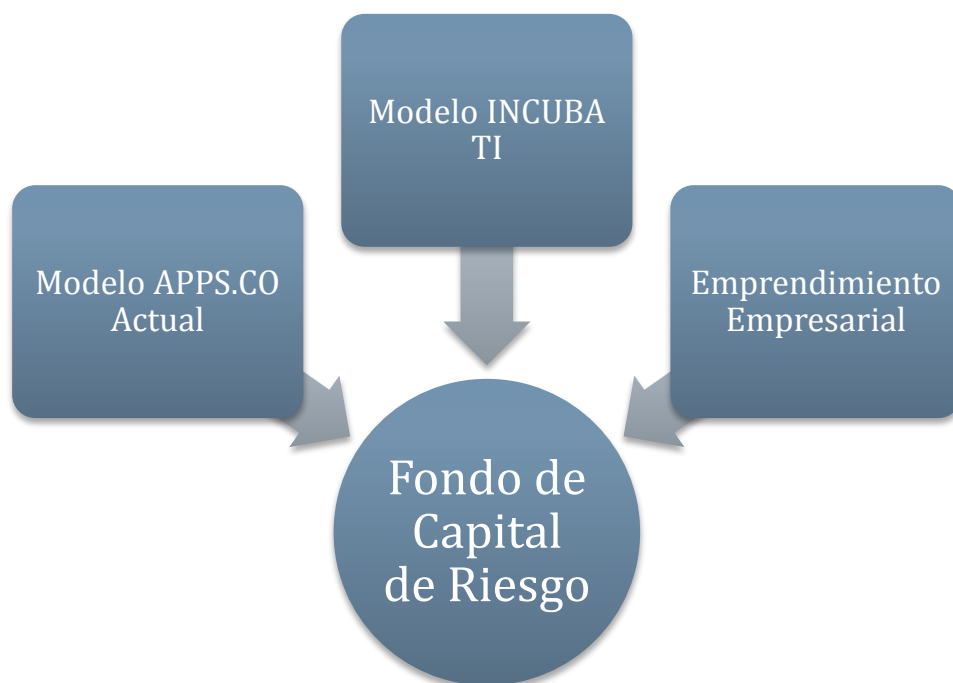
Los objetivos de esta línea de acción corresponden a diseñar y ejecutar la estrategia de emprendimiento que cubra toda su cadena de valor (incluyendo la financiación), así como la de ampliar el espectro de grupos de interés, incluyendo modelos de emprendimiento que surgen desde las empresas y la academia (*start-up* y *spin off*), así como modelos que permitan emprender a las empresas ya constituidas hacia metas de crecimiento mucho más ambiciosas.

Los principales proyectos de esta línea de acción son los siguientes:

**a. MODELO APPS.CO ACTUAL:** Este proyecto busca darle continuidad al exitoso modelo actual de APPS.CO, con sus cinco niveles (Bootcamps, Descubrimiento de Negocios, Crecimiento y Consolidación, Expansión y Team Start Up). En este contexto es importante realizar un estudio (que se realizaría desde el Observatorio de TI o con apoyo de este), que de cuenta del impacto de esta iniciativa, profile unas mejoras con base a su articulación con el Programa FITI y los nuevos desafíos en torno a los retos del emprendimiento en la economía digital; así como recomiende los niveles donde se deberían concentrar los recursos de la iniciativa.



*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*



**Gráfico 45. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de APPS.CO**

**b. Modelo INCUBA TI:** Este proyecto deberá desarrollar un modelo de emprendimiento paralelo, que de cuenta de un nicho no atendido directamente desde el actual APPS.CO, y corresponde a apoyar los emprendimientos que surgen desde la academia (grupos de investigación o centros de excelencia), y desde las empresas tanto de la industria de TI, como desde el sector real, que desde sus unidades TIC, están identificando nuevas verticales de negocio o transformaciones de su negocio desde la digitalización.

**c. Emprendimiento Empresarial:** Este proyecto tiene por objeto el desarrollo y ejecución de un modelo que busque que las empresas de TI ya consolidadas en el mercado, con un

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

importante nivel de facturación y reconocimiento, plantee proyectos de expansión bien sea en otros mercados, o en otras líneas de negocio, y requiera de capital para su ejecución.

**d. Fondo de Capital de Riesgo:** Este proyecto busca que desde esta línea de acción el Programa FITI, constituya un Fondo de Capital de Riesgo público – privado, que financie los mejores emprendimientos y proyectos de los tres proyectos anteriores. Así mismo, este Fondo deberá desarrollar mecanismos y nuevos modelos de financiación y acceso al capital, que estén adecuados a las realidades y dinámicas de las empresas del sector tecnológico. Este Fondo busca cerrar la falla de mercado identificada en el análisis sistémico, relacionada con las barreras de acceso a la financiación, que limitan el crecimiento y la competitividad de la industria de TI.

### RETOS PRINCIPALES DE ESTA LÍNEA DE ACCIÓN

- Crear un Fondo de Capital de Riesgo para el emprendimiento relacionado con la Industria de TI, así como desarrollar los instrumentos financieros de acceso a capital a emprendedores y empresas ya constituidas.
- Multiplicar al menos por cuatro, el número de emprendimientos en el país relacionados con la industria de TI (incluidas las industrias creativas digitales), haciendo énfasis en nuevos negocios innovadores que estén adecuados a los retos que plantea la economía digital.
- Promover en el país la cultura del emprendimiento digital, que en una siguiente fase avance hacia la consolidación de clúster de tecnología como los de Israel, Finlandia, Estados Unidos, o Corea del Sur.

#### 1.2.4. LÍNEA DE ACCIÓN 4. – INDUSTRIA 4.0



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Esta línea busca responder a los problemas críticos identificados en el análisis sistémico, y que corresponden al bajo desarrollo de capacidades para la creación de productos y servicios TI sofisticados, de acuerdo a sus habilidades, potencialidades, y necesidades del mercado (Especialización), con su derivado, Bajo nivel de desarrollo de capacidades para competir en el mercado (Competitividad).

Los objetivos de esta línea de acción corresponden a diseñar y ejecutar una estrategia de permita mejorar las condiciones de competitividad de las empresas de la industria de TI al interior de sus procesos, de manera que sofisticuen su cadena de valor, y de esta forma mejorar su competitividad.

A esta línea le corresponden los siguientes proyectos:

**a. Línea de Sofisticación Industria 4.0:** Este proyecto busca desarrollar instrumentos que permitan a las empresas de la Industria de TI adecuarse a los requerimientos del mercado para mejorar su competitividad, y facilite el acceso a nuevos mercados. Esta línea desarrollará instrumentos en estos segmentos:

- **Calidad:** Se dará continuidad a los instrumentos que apoyan la apropiación de modelos de calidad mundialmente reconocidos, mejorando por un lado los procesos productivos y por el otro facilitando el acceso a mercados. Se requerirá en este segmento hacer periódicamente estudios que permitan identificar los estándares de calidad que requiere el mercado, para modificar la oferta. De igual forma se planteará una cofinanciación en estos apoyos donde las empresas beneficiarias aporten al menos el 50% de los recursos del proceso de evaluación y certificación
- **Nuevas Líneas de Negocio:** Serán instrumentos de cofinanciación que apoyen el desarrollo de nuevos productos y servicios de TI, que generen nuevas líneas de

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

negocio, y permitan la expansión de las empresas en el mercado. Estos nuevos productos y servicios deberán responder a un estudio de mercado y a un análisis de tendencias tecnológicas, que permitan a las empresas hacer disrupciones en el entorno de la economía digital, así como la digitalización y automatización de empresas del sector real.

- **Cultura Innovadora:** Será una línea que estimule procesos de mentalidad y cultura innovadora en las empresas de la industria de TI, buscando generar transformaciones estructurales en todos los niveles organizaciones de las empresas, estimulando nuevas y mejores formas de hacer las cosas.

**b. Especialización Inteligente:** Este proyecto tiene como propósito desarrollar acciones encaminadas a desarrollar nichos de especialización que deriven en la constitución de *hub* de alta tecnología, por los cuales la industria de TI colombiana sea reconocida internacionalmente. Este proyecto tendrá dos líneas estratégicas:

- **Especialización Regional:** Este proyecto buscará aunar esfuerzos de los gobiernos regionales, la industria de TI regional, la industria del sector real en las regiones, y los demás actores de los ecosistemas locales de TI, para crear Programas de Especialización específicos en cada región y que permitan por un lado, desarrollar la industria de TI, y por el otro, solucionar problemáticas económicas y sociales locales, así como la de acelerar los procesos de digitalización y automatización en los territorios. Este instrumento incluirá aportes económicos proporcionales de todos los actores. Se plantea apoyar 5 regiones.
- **Especialización Sectorial:** De igual forma que el anterior, este proyecto buscará la especialización TI, en sectores claves para el desarrollo económico y social del país. De igual forma buscará aunar esfuerzos de gremios sectoriales, entidades públicas

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

que representen estos sectores, y demás actores interesados. Se busca apoyar 3 sectores clave.



Gráfico 46. Componentes de la Línea de Acción (Iniciativa) de Industria 4.0

**c. Colombia 4.0 Bring IT ON:** Se dará continuidad a la campaña *Colombia Bring IT On*, fortaleciéndola y convirtiéndola en el Instrumento de internacionalización y fortalecimiento del mercado interno TI más importante. Esta campaña tendrá dos focos, hacia el mercado local, y hacia el mercado internacional, se fusionará con la marca país TI, y adicionalmente desarrollará espacios de comercialización más sofisticados. El evento Colombia 4.0 actualmente en manos de la iniciativa de Industrias Creativas Digitales, se convertirá en el principal evento de esta campaña, y se planteará anualmente hacer uno de este tipo con esta envergadura en algún

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

mercado objetivo en el extranjero. Para el año 2019, en el marco del Bicentenario del país, se realizaría en simultánea los eventos nacionales e internacionales.

### RETOS PRINCIPALES DE ESTA LÍNEA DE ACCIÓN

- Consolidar al menos 5 *hub* regionales y/o sectoriales con verticales de negocio altamente innovadoras, disruptivas, alineadas con los retos de digitalización y automatización en el entorno de la economía digital; de clase mundial.
- Multiplicar al menos por 5 las ventas de la Industria de TI, a partir de la comercialización de productos y servicios altamente innovadores.
- Jalonar una mejora en el desempeño del país en indicadores de I+D+i, desde el sector TI.
- Consolidar una campaña de promoción mundialmente conocida, *Colombia 4.0 Bring IT On*.

#### 1.2.5. LÍNEA DE ACCIÓN 5. – REDTI.CO

Esta línea busca responder al principal problema activo identificado en el análisis sistémico, y que corresponde al bajo nivel de articulación entre los actores del ecosistema de la industria de TI, para el desarrollo de actividades y proyectos de alto impacto (Asociatividad). Según la teoría del análisis sistémico al atacar el principal problema activo, se obtienen de forma más contundente soluciones al problema central.

Los objetivos de esta línea de acción corresponden a diseñar y ejecutar acciones que permitan el fortalecimiento de los modelos asociativos que jalonen las demás líneas de acción identificadas en esta consultoría.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

A esta línea le corresponden los siguientes proyectos:

**a. Fortalecimiento de los Modelos Asociativos y Gremio:** Este proyecto pretende desarrollar instrumentos que amplíen la masa crítica de estas instituciones de manera que, por un lado agremien más empresas y actores del ecosistema de TI, por el otro generen mayor masa crítica para el desarrollo de proyectos de alto impacto, dinamicen los demás proyectos de las líneas de acción descritas en esta consultoría y finalmente definan un modelo de gobernanza que permitan su sostenibilidad.

**b. Parques Tecnológicos REDTI.CO:** El pleno desarrollo de la economía digital, plantea el desarrollo de espacios de articulación de la oferta y demanda de servicios digitales, en ese sentido, los parques tecnológicos se convierten en el espacio deseado para esa articulación y el desarrollo de proyectos de alto impacto. Este proyecto busca desarrollar un modelo de parques tecnológicos que empiece a operar y cuente con financiación público – privada y responda a los retos definidos en la especialización inteligente.

### RETOS PRINCIPALES DE ESTA LÍNEA DE ACCIÓN

- Consolidar a FEDESOFTEC como gremio de toda la Industria de TI, ampliando su número de afiliados y su masa crítica en la toma de decisiones del sector.
- Consolidar los actuales modelos asociativos, de manera que se conviertan en eje articulador del Programa FITI, desarrollando el liderazgo necesario en las regiones o sectores, para generar diálogo entre el ecosistema y desarrollar proyectos de alto impacto, bajo un modelo de gobernanza que garantice su sostenibilidad
- Desarrollar un modelo de parques tecnológicos para la industria de TI, articulados a la especialización inteligente, y liderar el proceso de puesta en marcha de al menos uno de ellos.

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*



Gráfico 47. Componentes de la Línea Estratégica (Iniciativa REDTI.CO)

## 2. PLAN OPERATIVO PARA PROGRAMA FITI 4.0

A continuación, se plantea el plan operativo del Programa FITI 4.0, basado en los principios de los proyectos de inversión, bajo el concepto de la metodología general ajustada.

Tabla 20. Matriz de Planificación del Plan Operativo del Programa FITI 4.0

PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0 Enero 2017 – Diciembre de 2022 MATRIZ DE PLANIFICACION			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>FINALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>% del PIB</li></ul> <b>META:</b> A diciembre de	- DANE - Observatorio de la	Los avances en el despliegue y



PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2017 – Diciembre de 2022</b> <b>MATRIZ DE PLANIFICACION</b>			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
El sector de TI de Colombia es uno de los más dinámicos de la economía nacional, y es el principal jalonador de la competitividad del país, liderando los procesos de transformación productiva hacia una economía digital.	2022, el sector TI, representa el 3,5% del PIB nacional. <b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, El sector TI representa el 1,56% del PIB nacional	Industria de TI	consolidación de Infraestructura tecnológica son exitosos, y el país cuenta con una infraestructura confiable. La estabilidad jurídica para los negocios digitales se ha logrado, a través de normas claras
<b>OBJETIVO</b> <b>LA INDUSTRIA DE TI COLOMBIANA ES UN REFERENTE MUNDIAL EN EL DESPLIEGUE DE LA ECONOMÍA DIGITAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Networked Readiness Index – NRI.</b></li> </ul> <b>META:</b> A diciembre de 2022, Colombia es el país de América Latina mejor ranqueado en este índice, gracias a sus avances en los subíndices de Preparación (Habilidades) Uso (Individual, Empresas, Gobierno) e Impactos (Económico y Social)  <b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, Colombia ocupa la posición 68 (5 de América Latina)	- Informe Global de Tecnologías de la Información (Global Information Technology Report – GITS) Foro Económico Mundial y Universidad de Cornell	Hay mejoras significativas en los indicadores de Entorno (Político y Regulatorio, Ambiente de Negocios) y de Preparación (infraestructura y Asequibilidad)
Componente 1: POLÍTICA PÚBLICA TI  <b>Se logró una visión estratégica clara, coherente y de vanguardia a los retos de la economía digital.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Networked Readiness Index – NRI.</b></li> </ul> <b>META:</b> A diciembre de 2022, la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, ha liderado la creación y puesta en	-Departamento Nacional de	

PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2017 – Diciembre de 2022</b> <b>MATRIZ DE PLANIFICACION</b>			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
	<p>marcha de 3 leyes, normas u otros instrumentos normativos que dan visión al sector TI</p> <p><b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, ha liderado la creación y puesta en marcha de 0 leyes, normas u otros instrumentos normativos que dan visión al sector TI</p>	<p>Planeación</p> <p>-Ministerio TIC</p> <p>-Congreso de la República</p>	<p>Revisar numeral Supuestos del Capítulo Líneas de Acción</p>
<p>Componente 2 (TALENTO TI)</p> <p><b>Los niveles de habilidades y competencias del recurso humano de la Industria de TI son el pilar central del crecimiento del sector TI.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brecha de Talento Digital</b></li> <li>• <b>Empleos de la Industria de TI</b></li> <li>• <i>(sin incluir Industria Creativa Digital y Hardware)</i></li> </ul> <p><b>META:</b> A diciembre de 2022, la brecha de Talento Digital es de 14.265 profesionales en Talento TI</p> <p>Se ha superado la brecha cualitativa del Talento TI</p> <p>A diciembre de 2022, la industria de TI posee 500.000 empleos</p>	<p>- Observatorio Industria de TI</p>	

PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2017 – Diciembre de 2022</b> <b>MATRIZ DE PLANIFICACION</b>			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
	<p><b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, la brecha de Talento Digital proyectada a 2022 es de 142.653. La brecha actual se ubica en 45.520 profesionales</p> <p>Se presenta en promedio una brecha de 11% sobre prioridades sobre conocimientos y habilidades duras entre profesionales y empresas del sector TI</p> <p>A diciembre de 2016, la industria de TI posee 109.942 empleos</p>		
<p>Componente 3 (APPS.CO)</p> <p><b>El país cuenta con un modelo de emprendimiento y financiación digital adecuado a los retos de la economía digital</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Número de Empresas de la Industria de TI</b> (sin incluir Industria Creativa Digital y Hardware)</li> </ul> <p><b>META:</b> A diciembre de 2022, el número de empresas de la Industria de TI es de 24.500</p> <p>A diciembre de 2022 se cuenta con un Fondo Público Privado de Capital de Riesgo de TI,</p>	<p>- Observatorio de la Industria de TI</p> <p>- Superintendencia Financiera de Colombia</p>	

PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2017 – Diciembre de 2022</b> <b>MATRIZ DE PLANIFICACION</b>			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
	<p>con recursos colocados por USD\$20 millones (TRM de COP\$3.000)</p> <p><b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, el número de empresas de la Industria de TI es de 6.096</p> <p>A diciembre de 2016 no se cuenta con un Fondo Público Privado de Capital de Riesgo de TI</p>		
<p>Componente 4 (INDUSTRIA 4.0)</p> <p><b>La Industria de TI Colombiana es referente mundial por su alto nivel de competitividad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ventas de la Industria de TI</b> (sin incluir Industria Creativa Digital y Hardware)</li> </ul> <p><b>META:</b> A diciembre de 2022, las ventas de la Industria de TI sumaron los COP\$67,30 billones</p> <p><b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, las ventas de la Industria de TI sumaron los COP\$13,46 billones</p>	- Observatorio de la Industria de TI	
<p>Componente 5 (REDTI.CO)</p> <p><b>El sector TI de Colombia ha consolidado modelos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>% de Empresas Afiliadas a FEDESOF</b></li> </ul>	<p>- FEDESOF</p> <p>- Modelos Asociativos TI</p>	

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2017 – Diciembre de 2022</b> <b>MATRIZ DE PLANIFICACION</b>			
DESCRIPCION	INDICADOR. META Y LÍNEA BASE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
asociativos que son motor del desarrollo del mismo	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>% de Empresas Afiliadas a Modelos Asociativos</b></li> <li><b>Número de Parques Tecnológicos TI</b></li> </ul> <p><b>META:</b> A diciembre de 2022, el 30% de las empresas TI están afiliadas a FEDESOFIT</p> <p>A diciembre de 2022 el 40% de las empresas de TI hacen parte de un modelo asociativo</p> <p>A diciembre de 2022 está en construcción 1 parque tecnológico TI</p> <p><b>LÍNEA BASE:</b> A diciembre de 2016, el 6,56% de las empresas TI están afiliadas a FEDESOFIT</p> <p>A diciembre de 2016 14,6% hacen parte de un modelo asociativo</p> <p>A diciembre de 2016 el país cuenta con 0 parques tecnológicos TI</p>	- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

A continuación se plantea un plan operativo preliminar, para las actividades a realizar por cada componente (líneas de acción), se propone que el presupuesto anual asignado a este programa sea el equivalente al 1% de las ventas de la industria de TI del año inmediatamente anterior; así mismo se plantea un sacrificio fiscal anual, equivalente al 1% de las ventas de la industria de TI del año anterior, para promover los estímulos tributarios que surjan en el marco del Componente (Línea de Acción) 1 – Política Pública TI.

El crecimiento en las ventas se hará de forma proporcional partiendo desde la línea base, hasta el año 2021 (tomando como referencia la meta planteada de ventas). De esta forma se proyecta el presupuesto, que se estima por valor total de **COP\$2,02 billones** (en valores constantes de 2016) para el desarrollo del Programa FITI 4.0

De igual forma se plantea que los recursos se distribuyan por líneas de acción de la siguiente forma:

- 40% Talento TI
- 20% APPS.CO
- 20% Industria 4.0
- 10% REDTI.CO
- 5% Política Pública TI
- 5% Recursos de administración del Programa FITI.

Tabla 21. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Política Pública TI

PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0 Enero 2018 – Diciembre de 2022 Componente 1. POLÍTICA PÚBLICA TI				
ACTIVIDADES/SUB ACTIVIDADES	INDICADOR CLAVE	RESPONSABLE	TIEMPO	RECURSOS

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

<b>1.1. Observatorio de la Industria de TI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Estudios Realizados</li> <li>- Número de Indicadores Nacionales Medidos</li> <li>- Herramientas de Medición realizadas</li> </ul>			
<b>1.2. Unidad de Políticas y Prospectiva del Sector TI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Instrumentos de beneficios tributarios credos</li> <li>- Número de documentos CONPES formulados y aprobados</li> </ul>	MINTIC – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI FONTIC FEDESOF	ENERO 2018 – DICIEMBRE 2022	COP \$100,9 miles de millones
<b>1.3. Consejo Nacional del Sector TI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de proyectos de Ley, formulados y aprobados</li> <li>- Número de Consejos Creados y en Operación</li> <li>- Número de Estudios desarrollados con visión y estrategia del Sector TI</li> </ul>			

**Tabla 22. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Talento TI**

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2018 – Diciembre de 2022</b> <b>Componente 2. TALENTO TI</b>				
<b>ACTIVIDADES/SUB ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADOR CLAVE</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>2.1. Formación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Modelos de Formación Dual Apoyados</li> <li>- Número de Beneficiarios de Programas de Competencias Transversales</li> <li>- Número de Beneficiarios de becas de formación técnica y de posgrado</li> </ul>	MINTIC – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI (Gerencia de Talento TI) FONTIC	ENERO 2018 – DICIEMBRE 2022	COP\$807,6 miles de millones

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

**2.2. Talento Digital**

- Porcentaje de Implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de beneficios tributarios credos
- Número de empresas beneficiarias de programas de Finishing School
- Número de estudiantes beneficiarios con prácticas estudiantiles
- Número de empresarios y empleados de la Industria de TI beneficiarios en instrumentos de habilidades blandas

**Tabla 23. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa APPS.CO**

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2018 – Diciembre de 2022</b> <b>Componente 3. APPS.CO</b>				
<b>ACTIVIDADES/SUB ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADOR CLAVE</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>3.1. Modelo APPS.CO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Emprendimientos creados, formados, acelerados y expandidos.</li> </ul>	MINTIC – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI (Gerencia de APPS.CO) FONTIC	ENERO 2018 – DICIEMBRE 2022	COP\$403,8 miles de millones
<b>3.2. Modelo INCUBA TI</b>				



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### 3.3. Emprendimiento Empresarial

- Número de proyectos de expansión empresarial desarrollados

### 3.4. Fondo de Capital de Riesgo

- Número de Fondos de Capital de Riesgo para Emprendimiento Digital creados
- Número de instrumentos de financiación y acceso a capital creados
- Monto de recursos colocados en el Fondo
- Número de proyectos empresariales y emprendimientos apoyados

**Tabla 24. Plan Operativo Preliminar para la Iniciativa Industria 4.0**

<b>PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0</b> <b>Enero 2018 – Diciembre de 2022</b> <b>Componente 4. INDUSTRIA 4.0</b>				
<b>ACTIVIDADES/SUB ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADOR CLAVE</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>4.1. Línea de Sofisticación Industria 4.0</b> <b>4.1.1. Calidad</b> <b>4.1.2. Nuevas Líneas de Negocio</b> <b>4.1.3. Cultura Innovadora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de empresas adoptando modelos de calidad</li> <li>- Número de proyectos piloteando nuevas líneas de negocio</li> <li>- Número de Empresas Formadas en Mentalidad y Cultura</li> <li>- Inversión en I+D+i de la</li> </ul>	MINTIC – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI (Gerencia de INDUSTRIA 4.0) FONTIC	ENERO 2018 – DICIEMBRE 2022	COP\$403,8 miles de millones

PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

Industria de TI	
<b>4.2. Especialización Inteligente</b>	- Número de Macroproyectos regionales y sectoriales estructurados y financiados
<b>4.2.1. Especialización Regional</b>	- Número de <i>hub</i> creados
<b>4.2.2. Especialización Sectorial</b>	
<b>4.3. Colombia 4.0 Bring IT ON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportaciones de la Industria de TI</li> <li>- Número de ruedas de negocios, ferias y eventos nacionales apoyados</li> <li>- Número de ruedas de negocios, ferias y eventos internacionales apoyados</li> <li>- Monto de transacciones realizadas en los foros, eventos y ruedas de negocios apoyados</li> <li>- Número de empresas apoyadas en la Campaña Colombia 4.0 Bring IT ON</li> <li>- Número de participantes en los eventos, ferias y ruedas de negocio de la Campaña Colombia 4.0 Bring IT ON</li> </ul>

Tabla 25. Plan Operativo Preliminar Planteado para la Iniciativa RETI.CO

PLAN OPERATIVO PROGRAMA FITI 4.0				
Enero 2018 – Diciembre de 2022				
Componente 5. REDTI.CO				
ACTIVIDADES/SUB ACTIVIDADES	INDICADOR CLAVE	RESPONSABLE	TIEMPO	RECURSOS



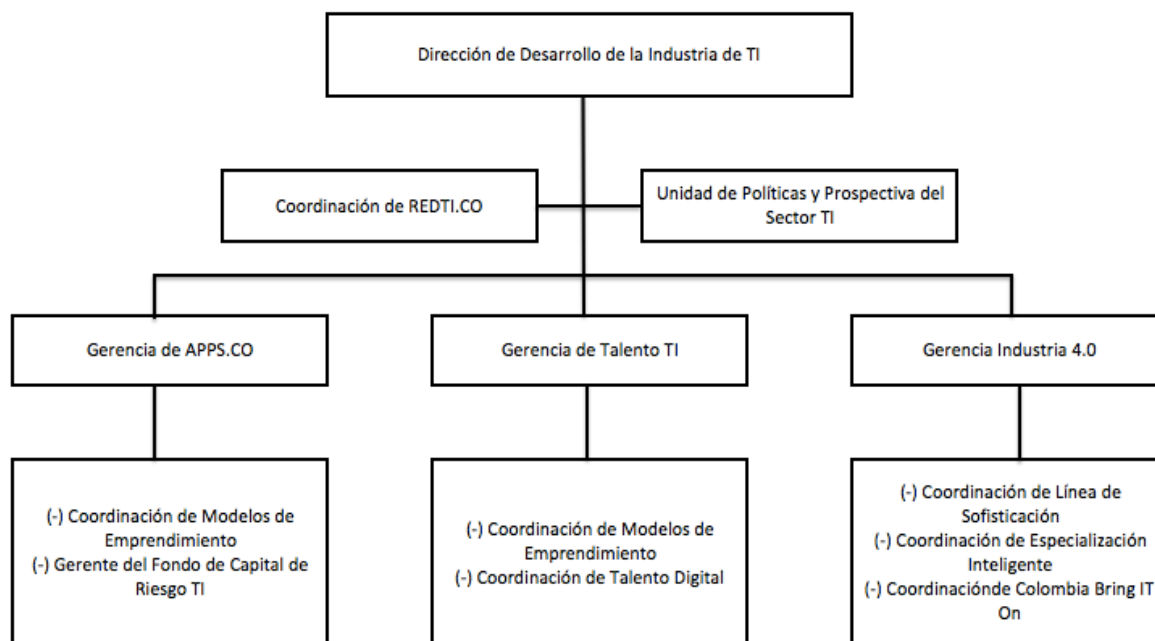
## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>5.1. Fortalecimiento de Modelos Asociativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de empresas afiliadas a FEDESOFIT</li> <li>- Número de empresas afiliadas a modelos asociativos</li> </ul>	MINTIC – Dirección de Desarrollo de la Industria de TI (Líder de REDTI.CO)	ENERO 2018 – DICIEMBRE 2022	COP\$201,9 miles de millones
<b>5.2. Parques Tecnológicos</b>	- Número de Parques Tecnológicos digitales en proceso de construcción			

### 3. CAPACIDAD INTERNA PLANTEADA.

Para el desarrollo del Programa FITI 4.0, la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI deberá contar al menos con la siguiente estructura organizacional. Lo anterior sin detrimento de que esta estructura organizacional sea más amplia teniendo en cuenta que el Programa FITI 4.0 no contempla a la Industria Creativa Digital.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0



**Gráfico 48. Estructura Organizacional Propuesta para operar el Programa FITI 4.0**

Tanto la Dirección como las Gerencias, serán unidades que contarán con áreas técnica, jurídica, administrativa y asistencial. El número de personas dependerá de las necesidades de cada una de estas unidades. En relación a la Unidad de Políticas y Prospectiva del Sector TI, esta contará con un *staff* de asesores de alto nivel que lideren los retos de dicha unidad.

Las coordinaciones contarán con un equipo técnico, que operará cada uno de los proyectos a su cargo.

En términos operativos el Programa FITI, contará con cuatro iniciativas (APPS.CO, Talento TI, Industria 4.0, y REDTI.CO), y se denominarán proyectos, convocatorias, instrumentos, etc. a las actividades allí realizadas y planteadas tanto en el plan operativo como en las líneas de acción.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

La financiación de este Programa, se hará a través del FONTIC, quien se espera aporte el 50% del presupuesto planteado; el restante 50% deberá ser aportado por el sector privado, otras entidades públicas aliadas del orden nacional o territorial, por recursos de cooperación y/o colaboración internacional, así como por inversión extranjera directa.

Es fundamental que FONTIC se transforme en patrimonio autónomo para poder recibir recursos de otras fuentes y de forma específica a las actividades del Programa FITI 4.0.

## Conclusiones

- La economía digital es hoy en día el eje de la revolución tecnológica en el mundo, se sustenta en los principios de la sociedad del conocimiento de la era postindustrial, que postula que el progreso de las sociedades, se basa en el desarrollo del talento humano, que da origen a avances tecnológicos, con los cuales se simplifican todos los procesos económicos y sociales, generando eficiencias y menores costos transaccionales, que se traducen en mayores índices de competitividad y sostenibilidad.
- El desarrollo de una economía digital, en países transicionales como Colombia, requiere el desarrollo de dos grandes pilares, por un lado, el despliegue de infraestructura tecnológica de vanguardia y confiable, y por el otro el desarrollo del capital humano, que dinamice el uso y apropiación de las TIC en su vida cotidiana, dinamizando el ecosistemas digital.
- Si bien el país avanza de forma importante en el despliegue de infraestructura en las zonas urbanas, existe una notable brecha en el despliegue en las zonas rurales, y es de vital importancia desarrollar esquemas que permitan la penetración en la Colombia rural, y generar allí dinámicas que permitan el desarrollo de los ecosistemas digitales locales.

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- El país debe avanzar en regulación para disminuir los costos de banda ancha, pues siguen siendo superiores a países como Chile, Uruguay, Argentina o Costa Rica, restándole competitividad a los negocios digitales.
- El instrumento planteado como Nuevas Líneas de Negocio dentro de la Línea de Sofisticación para la iniciativa Industria 4.0, deberá tener muy presente las tendencias tecnológicas que plantean consultoras como Gartner. En una primera iteración de este instrumento se sugiere apoyar proyectos que busquen desarrollar ciudades inteligentes y acelerar los procesos de digitalización y nuevos negocios, de sectores claves de la economía nacional, a través de tecnologías como Inteligencia Artificial, negocio algorítmico, Internet de Cosas (IoT), inteligencia de negocios y analítica, cloud computing; y permitan la adopción de tecnologías estratégicas a las MIPYME de la industria de TI, para facilitar su competitividad y cerrar las brechas con las grandes empresas y las filiales de las multinacionales.
- El Programa FITI debe abordar la Industria de TI en todo su contexto, es decir, además de incluir al subsector de software y servicios conexos, debe incorporar a los segmentos de Industria Creativa Digital, e industrias de hardware cuyo foco esté en automatizar y digitalizar el sector real.
- Se hace necesario revisar los documentos CONPES donde se hace énfasis en el posicionamiento del sector TI como uno de clase mundial, e incluir en su definición los

## *PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

segmentos de industrias creativas digitales y de hardware aplicado a la digitalización y automatización

- Resulta prioritario definir una estructura organizacional de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, que incluya el Programa FITI y los nuevos desafíos en materia de Industria Creativa Digital.
- Si bien la literatura recomienda una fuerte inversión en talento humano, dado su factor clave en el desarrollo de la economía digital, (postulado que quedó confirmado con el análisis sistémico de las problemáticas del Programa FITI, para abordar los retos de la economía digital), se sugiere reducir el porcentaje de inversión del 70% al 40%, para dar cabida a las demás iniciativas del Programa, y hacerlo más integral; empero, esta línea de acción debe seguir siendo la que mayores esfuerzos e inversión demande.
- En la actualidad, la contrapartida de los aliados y beneficiarios del Programa FITI, en instrumentos de promoción de la competitividad es apenas del 16,4%, se sugiere que, en el nuevo programa, estos aportes aumenten hasta el 50%.
- Los esfuerzos en talento digital se han orientado a instrumentos de créditos condonables. Se sugiere buscar aliados que faciliten este proceso, minimicen los riesgos a los beneficiarios, y se enfoque particularmente en carreras técnicas y de posgrado.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- Llama la atención que mientras los instrumentos de promoción de la competitividad de la Industria de TI, se concentran en las grandes ciudades (Bogotá, Medellín y Cali), los de talento humano lo hacen en las regiones (Nariño, Boyacá, Eje Cafetero). Se requerirá de mayores esfuerzos que desarrollen la Industria de TI en las regiones, consolidando sus ecosistemas digitales, con base al talento humano que está en formación y evitar su migración hacia las grandes ciudades. En ese contexto los Proyectos de Especialización Inteligente Regional, de la iniciativa INDUSTRIA 4.0, serán fundamentales.
- Es evidente el desbalance tanto en el tamaño de empresas (98% MIPYMES), como en su ubicación regional (84% de la Industria se concentra en Bogotá, Antioquia y Pacífico, esta última básicamente la ciudad de Cali) en el sector TI, el programa FITI, deberá focalizar esfuerzos para mover estos indicadores, consolidando más empresas para que lleguen a grandes empresas, y dinamizar la especialización regional.
- Se hace necesario, que el Programa FITI, amplíe el espectro de actores y grupos de interés con los cuales se relaciona; en particular, ampliando sus lazos de conexión con organizaciones e instituciones creadas en el marco de otras iniciativas del MINTIC, como los Centros de Excelencia - CEA de Internet de las Cosas, o la Alianza Caoba (CEA de Big Data), entre otros; así mismo, incluir dentro de sus aliados estratégicos a otras entidades de la sociedad civil tales como Fundación Karisma, SeamOS, Burócratas o Científicas de Datos, etcétera.

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Se plantea, por último, redefinir la estrategia de formación de capital humano a nivel de pregrado, pues a la luz de su impacto, la intervención pública no ha arrojado resultados satisfactorios, e incluso se infiere que la intervención ha desestimulado el número de matrículas.

## Bibliografía

Academy of Finland. (06 de 04 de 2017). *Academy of Finland*. Obtenido de Academy of Finland: <http://www.aka.fi/en/funding/apply-now/call-texts/huhtikuun-haku-2015/ict-2023/>

Anavitarte, L. (2017). Hype Cycle for ICT in Latin America, 2017 . *Gartner* .

Andre-Noël, R. D. (2002). *Políticas Públicas, Formulación, Implementación y Evaluación* . Bogotá : Aurora Ediciones.

Bell, D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society*. New York : New York: Basic Books.

Bonilla-Castro, &. R. (1997). *Más Allá del Dilema de los Métodos*. Bogotá: Ediciones Uniandes - Grupo Norma.

CANAVOS, G. (1988). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos*. México: Mc Graw Hill.

Caypa Altare, G. (2017 ). *RELACIÓN ENTRE LA INNOVACIÓN Y EL PERFORMANCE EN EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (EBTs) DEL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN COLOMBIA* . Valencia , España: Universidad de Valencia .

Comisión Económica Para América Latina y el Caribe - CEPAL - ELAC . (2016). *De la Internet del Consumo a la Internet de la Producción* . Santiago, Chile: Naciones Unidas.

Cornell University - World Economic Forum . (2016). *The Global Information Technology Report 2016* . (B. Lanvin, Ed.) Ginebra, Suiza: INSEAD Editors .

Cuesta Meza, A. (2011). *Modelo para la Industrialización de Software en el Triángulo del Café - Colombia*. Madrid: UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

DNP . (2011). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014 "PROSPERIDAD PARA TODOS"*.  
BOGOTA : IMPRENTA NACIONAL .

DNP . (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018*. Bogota .

DNP . (2016). *Proyecto de Inversión: Aplicación del Modelo de Fortalecimiento de la Industria de TI & BPO*. Bogotá .

Fundación Telefónica - CEPAL - CAF - CET.LA. (2015). *El Ecosistema Digital en América Latina* .  
Barcelona, España: Ariel.

García Maresca, M., & Saras González, C. (10 de 05 de 2016). *Economía Digital*. (Telefónica -  
Universidad Politécnica de Madrid) Recuperado el 22 de 02 de 2017, de Cátedra Telefónica de  
Economía Digital: <http://economiadigital.etsit.upm.es/que-es-la-economia-digital-maria-garcia-maresca-y-celia-saras-gonzalez/>

Israel Export Institue. (06 de 04 de 2017). *Israel Export Institue*. Obtenido de Israel Export  
Institue: <http://www.export.gov.il/>

ISRAEL THE STARTUP NATION. (06 de 04 de 2017). *ISRAEL THE STARTUP NATION*. Obtenido de  
ISRAL THE STARTUP NATION : <https://www.startupnationcentral.org>

Machlup, F. (1962). *The Production and Distri- bution of Knowledge in the United States*.  
*Princeton Univ. Press* .

MINTIC. (12 de 12 de 2016). *Modelo Integral de Gestion - MIG* . (MINITIC, Productor) Obtenido  
de <http://intratic.mintic.gov.co>

MINTIC. (2015). *Plan Estrategico Institucional Vive Digital Para la Gente 2014 - 2018*. Bogota.

MINTIC. (2011). *Plan Vive Digital* . Bogotá, Colombia .



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

MINTIC, F. . (21 de 08 de 2017). *Observatorio de la Industria de Tecnologías de la Información* .

Obtenido de Observatorio TI : [www.observatorioti.co](http://www.observatorioti.co)

OECD. (2016). *Digital Economy Outlook 2015*. Paris , Francia : OECD Publications .

Oppenheimer, A. (2010). *Basta de Historias*. Mexico DF: Debate.

ORDÓÑEZ-MATAMOROS, G. (2013). *Manual de Análisis y Diseño de Políticas Públicas* (1a Edición ed.). Bogotá: Editorial Univerisad Externado de Colombia .

Powell, W. e.-a. (2004). THE KNOWLEDGE ECONOMY. *Annu. Rev. Sociol.*

Secretaría de Economía de México . (06 de 04 de 2017). *PROSOFT 3.0* . Obtenido de PROSOFT 3.0 : <http://prosoft.economia.gob.mx/>

SOFTEX . (12 de 04 de 2017). *SOFTEX*. Recuperado el 12 de 04 de 2017, de SOFTEX: [www.softex.br](http://www.softex.br)

USAID - MCIT Colombia. (2008). *Desarrollando el sector de TI como uno de Clase Mundial*. Bogotá, Colombia .

Walker, M. J. (2017). *Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017*. *Gartner* .

Walter Powell, e.-a. (2004). THE KNOWLEDGE ECONOMY . *Annu. Rev. Sociol.* .

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### Glosario

**TIC.** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar la información y facilitar su comunicación de un lugar a otro. Incluye todo el espectro de tecnologías necesarias para el tratamiento, análisis, recuperación y almacenamiento de la información; así como de las relacionadas para su transporte, transmisión y difusión, empleando medios de comunicación, entre ellos, las redes de telecomunicaciones (internet, radio, televisión, etc.)

**MINTIC.** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la República de Colombia.

**TI.** Tecnologías de la Información. Para el caso de esta consultoría hace referencia a las técnicas, metodologías, procesos, productos, servicios y modelos de negocio vinculados con el almacenamiento, procesamiento, transmisión, manipulación, recuperación, y análisis de la información, a través del desarrollo de aplicaciones (software), que emplea diferentes equipos de computo (hardware) y telecomunicaciones.

**PROGRAMA FITI.** Programa de Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información. Es el Programa del MINTIC, perteneciente a la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, y adscrito al Viceministerio de Economía Digital, con el propósito de desarrollar, políticas, planes, programas, proyectos, e iniciativas que propendan por el fomento de la Industria relacionada con las Tecnologías de la Información – TI en Colombia, para posicionar a esta como un sector clave de la economía nacional y como referente de clase mundial.

**PIB.** Producto Interno Bruto o Producto Nacional Bruto



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**APPS.CO.** Iniciativa del MINTIC relacionada con la promoción del emprendimiento relacionado con las tecnologías de la información – TI. Dentro de esta consultoría en el capítulo cuatro, hace referencia a uno de los ejes del Programa FITI 4.0, enfocado en emprendimiento e instrumentos de financiación para el sector TI.

**INDUSTRIA CREATIVA DIGITAL.** En el marco de esta consultoría, hace referencia al segmento de las tecnologías de la información – TI, enfocado en el desarrollo de contenidos creativos, culturales, artísticos, y de entretenimiento; incluyendo todos aquellos contenidos digitales enfocados al marketing, publicidad, y uso en medios de comunicación masivos tradicionales (radio, prensa, editoriales, televisión, cine, etc.)

**INDUSTRIA DEL SOFTWARE Y SERVICIOS CONEXOS.** En el marco de esta consultoría, hace referencia al segmento de las tecnologías de la información – TI, enfocado en el desarrollo de aplicaciones y sistemas de información, basados en la programación y el uso de lenguajes y algoritmos computacionales, con el objetivo de almacenar, procesar, transmitir, manipular, recuperar, y analizar información, teniendo como propósito optimizar y hacer eficientes los procesos relacionados con la actividad humana, entre ellos, la actividad económica, industrial, comercial y empresarial. Incluye, todas las actividades conexas a estas tales como consultoría, tercerización, mantenimiento, y prestación de servicios relacionados con el software.

**INDUSTRIA DEL HARDWARE.** En el marco de esta consultoría, hace referencia al segmento de las tecnologías de la información – TI, enfocado a la combinación de equipos y dispositivos electrónicos, con tecnologías de la información. Dentro de este segmento se incluyen los sistemas embebidos, la robótica, etc.

**REDTI.CO.** En el marco de esta consultoría, hace referencia a unos de los ejes del Programa FITI 4.0, descritos en el capítulo 4. encargado de desarrollar iniciativas centradas en las



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

asociatividad, la creación de redes empresariales y de conocimiento, y de la estructuración de parques tecnológicos e

**BPO.** *Business Process Outsourcing.* En un segmento de las TI, cuyo propósito es el uso de tecnologías que facilitan la tercerización de algunas funciones de negocio a través de proveeduría de servicios, ya sea internos o externos a la empresa, bajo la premisa de menores costos y mayores eficiencias.

**E-LAC.** Agenda Digital para América Latina y el Caribe. Escenario creado en el marco de la CEPAL, con el propósito de definir la hoja de ruta en materia de sociedad de la información y el conocimiento para América Latina y el Caribe.

**ECOSISTEMA DIGITAL.** Definición creada por el Banco Mundial, para describir las relaciones de oferta y demanda de los elementos constitutivos del mercado de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC.

**DIGITALIZACIÓN.** Proceso mediante el cual, todos los elementos reales constitutivos de una organización son transformado en elementos digitales, sujetos de ser tratados, analizados, almacenados, transmitidos y procesados mediante TI.

**CAF.** Corporación Andina de Fomento. Hoy Banco de Desarrollo de América Latina.

**CET.LA.** Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina.

**CAF.** Corporación Andina de Fomento. Hoy Banco de Desarrollo de América Latina.

**PROTOCOLO IP.** *"Internet Protocol"* Es un protocolo de comunicación de datos digitales clasificado funcionalmente en la capa de red según el modelo internacional OSI. Su función principal es el uso bidireccional en origen o destino de comunicación para transmitir datos mediante un protocolo no orientado a conexión que transfiere paquetes conmutados a través

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

de distintas redes físicas previamente enlazadas según la norma OSI de enlace de datos. Su última versión en IPv6.

**FINTECH.** Modelo de negocio basado en empresas de servicios financieros que usan tecnologías de la información para ofrecer productos y servicios financieros innovadores.

**MIPYME.** Micro, pequeña y mediana empresa

**PYME.** Pequeña y mediana empresa

**COMERCIO ELECTRÓNICO – E-COMMERCE.** Hace referencia a todos los procesos de publicidad y marketing, compra, venta, pagos, logística de entrega y servicios posventa, realizados a través de plataformas y redes digitales, particularmente internet.

**PaaS.** Plataforma como Servicio (Platform as a Service) es una categoría de servicios cloud (en la nube) que proporciona una plataforma y un entorno que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios que funcionen a través de internet.

**SaaS.** Software como Servicio (Software as a Service) es un modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que maneja se alojan en servidores de una compañía TI, a los que se accede vía Internet desde un cliente. La empresa proveedora TI, se ocupa del servicio de mantenimiento, de la operación diaria y del soporte del software usado por el cliente. Regularmente el software puede ser consultado en cualquier computador, se encuentre presente en la empresa o no. Se deduce que la información, el procesamiento, los insumos, y los resultados de la lógica de negocio del software, están hospedados en la compañía de TI.

**IaaS.** Infraestructura como Servicio (Infrastructure as a Service) es un modelo que proporciona acceso a recursos informáticos situados en un entorno virtualizado, la

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

"nube" (cloud), a través de una conexión pública, que suele ser internet. En el caso de IaaS, los recursos informáticos ofrecidos consisten, en particular, en hardware virtualizado, o, en otras palabras, infraestructura de procesamiento. La definición de IaaS abarca aspectos como el espacio en servidores virtuales, conexiones de red, ancho de banda, direcciones IP y balanceadores de carga.

**UIT.** Unión Internacional de Telecomunicaciones

**M2M.** "*Machine to Machine*", (máquina a máquina) es un concepto genérico que se refiere al intercambio de información o comunicación en formato de datos entre dos máquinas remotas.

**IA.** Inteligencia Artificial

**5G.** Redes de Telecomunicaciones de quinta generación

**DIGITAL TWIN.** Concepto que combina datos digitales y operativos de recursos industriales con una plataforma de software, simulación y análisis para obtener información sobre operaciones presentes y futuras.

**IOT.** Internet de las cosas

**CRC.** Comisión de Regulación de Comunicaciones

**ANE.** Agencia Nacional del Espectro

**NRI.** *Networked Readiness Index* - Índice de Preparación en la Red

**UBERIZADAS/UBERIZABLES.** Hace referencia a plataformas que prestan diferentes servicios tradicionales a través de redes digitales como internet, en áreas como turismo, transporte, telecomunicaciones, servicios financieros, etc.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**UNESCO.** *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**B2B.** *Business-to-business* concepto relacionado con la transmisión de información referente a transacciones comerciales, (entre empresas) normalmente utilizando tecnologías como el intercambio electrónico de datos.

**B2C.** *Business-to-consumer*, concepto que hace referencia a la estrategia desarrollada para empresas para llegar directamente al cliente o consumidor final, empleando entre otras herramientas tecnológicas.

**CEPAL.** Comisión Económica para América Latina y el Caribe, perteneciente a Naciones Unidas.

**START-UP.** Hace referencia a empresas que buscan arrancar, emprender o montar un nuevo negocio, y aluden a ideas de negocios que están empezando o están en construcción, y generalmente se trata de empresas emergentes apoyadas en la tecnología. Son ideas que innovan el mercado y buscan facilitar los procesos complicados, enfocadas a diferentes temas y usos. Generalmente son empresas asociadas a la innovación, al desarrollo de tecnologías, al diseño web o al desarrollo web, y son empresas de capital-riesgo.

**PROSOFT.** Programa del Desarrollo del Software y la Innovación. Programa estatal homónimo a FITI, ejecutado por la Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos. Hace referencia también a un modelo de calidad de software desarrollado en México para MIPYME del sector TI.

**SOFTEX.** A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Asociación para la promoción de la excelencia del software brasileño. Es una asociación público – privada de Brasil, encargada de desarrollar programas homónimos a FITI en Brasil.

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**MPS.BR.** Hace referencia a un modelo de calidad de software brasileño, desarrollado por SOFTEX, para empresas de TI.

**OCDE/OECD.** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

**VOIP.** Datos de voz sobre plataforma IP o de internet, hace referencia a la tecnología que hace posible la transmisión de datos de voz (telefonía), sobre plataformas digitales a través de Internet.

**I+D.** Investigación y Desarrollo

**FIREWALL.** Programas informáticos que controlan el acceso de una computadora a la red y de elementos de la red a la computadora, por motivos de seguridad de la información.

**NEW MEDIA.** Hace referencia a objetos culturales desarrollados principalmente a través de las nuevas tecnologías de información y comunicación. Los nuevos medios no sólo emplean y abarcan los avances computacionales, sino también los procesos en redes. Desde ciertas perspectivas, los nuevos medios son una reconstrucción de los medios tradicionales para responder a la revolución digital

**MERCOSUR.** Mercado Común del Sur

**MARKETPLACE.** Plataformas online creadas por una empresa que actúa como un tercero neutral para poner en contacto a compradores y vendedores.

**THINK TANK.** o laboratorio de ideas es una institución o grupo de expertos de naturaleza investigadora, cuya función es la reflexión intelectual sobre asuntos de política social, estrategia política, economía, militar, tecnología o cultura.

**DNP.** Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**CONPES.** Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia

**CLUSTER.** Hace referencia a modelos asociativos que agrupan redes empresariales, académicas, gremiales, gubernamentales entre otras, relacionadas a sectores económicos y/o zonas geográficas; con el propósito de mejorar la competitividad a través de la generación de sinergias que derivan en economías de escala.

**USAID.** *United States Agency of International Development.* Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional.

**MINCIT.** Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de la República de Colombia.

**SENA.** Servicio de Enseñanza Nacional de Aprendizaje de la República de Colombia.

**DANE.** Departamento Administrativo Nacional de Estadística de la República de Colombia.

**I+D+I.** Investigación, Desarrollo e Innovación

**BPIN.** Banco de Proyectos de Inversión del Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia.

**VES.** Visión Estratégica del Sector. Una de las dimensiones del Programa FITI del MINTIC

**PROCOLOMBIA.** Agencia de promoción del Colombia en el exterior.

**ICETEX.** Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior

**COLCIENCIAS.** Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Colombia.

**FEDESOFTE.** Federación Colombiana de la Industria del Software y TI.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

**FONTIC.** Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**CMMI.** *Capability Maturity Model Integration*, es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.

**IT-MARK.** Esquema de certificación de calidad de software diseñado para PYME relacionadas con las TI

**COLOMBIA BRING IT ON.** Campaña de promoción de la Industria de TI colombiana, liderada por MINTIC y PROCOLOMBIA

**ALIANZA TALENTO TI.** Alianza conformada por MINTIC, ICETEX y el Ministerio de Educación Nacional – MEN, para el desarrollo de programas relacionados con la promoción de carreras relacionadas con las TI.

**MODELO DE FORMACIÓN DUAL.** Hace referencia al modelo de formación técnica y tecnológica, basado en una interacción entre la academia y la empresa, donde el proceso de formación cuenta simultáneamente, con un componente teórico, desarrollado en las instituciones de educación; y un componente práctico, realizado en una empresa patrocinadora del estudiante.

**SPIN-OFF.** Hace referencia a empresas u organizaciones nacidas como extensión de otra mediante la separación de una división subsidiaria.

**OBSERVATORIO TI.** Observatorio de la Industria de TI colombiana.

## Anexo 1 - Instrumentos de Recolección de la Información y Metodología

La recolección de la información con la cual se desarrolló el análisis de la situación problema, se realizó en diferentes espacios, indagando los diferentes actores del ecosistema de TI de manera individual, y bajo la metodología de lluvia de ideas. La totalidad de la información obtenida fue de carácter cualitativo, de fuente primaria, y se soportó en una fuente secundaria que se describirá más adelante. Se realizaron las siguientes actividades por actor del ecosistema de TI

### A. EMPRESARIOS DE LA INDUSTRIA DE TI – ENCUENTROS REGIONALES

Los empresarios fueron indagados sobre su opinión sobre el Programa de Fortalecimiento de la Industria de TI – FITI, y sus diferentes acciones; así como el contexto de la Industria de TI en torno a los retos de la economía digital. Este fue uno de los componentes de una gira nacional, desarrollada entre el 17 de mayo y el 14 de junio de 2017, por 11 ciudades del país: Bogotá, Bucaramanga, Barranquilla, Cali, Medellín, Villavicencio, Pereira, Manizales, Armenia, Popayán y Pasto; en el marco del proyecto Observatorio de la industria de TI, financiado por el MINTIC/FONTIC y ejecutado por FEDESOF. A continuación se presentan los listados y participantes de estos encuentros regionales:

**Tabla No. 1**  
**Encuentros Regionales**

Ciudad	Fecha	No de participantes
Bogotá	17/05/2017	30
Bucaramanga	12/05/2017	18
Cali	15/05/2017	20



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

<b>Medellín</b>	19/05/2018	22
<b>Villavicencio</b>	22/05/2017	21
<b>Pereira</b>	23/05/2017	30
<b>Armenia</b>	23/05/2017	15
<b>Manizales</b>	24/05/2017	17
<b>Barranquilla</b>	31/05/2017	22
<b>Pasto</b>	06/06/2017	24
<b>Popayán</b>	14/06/2017	19

En total 238 personas pertenecientes al sector empresarial de la industria de TI, fueron indagados en particular por las siguientes temáticas (las que hacían referencia a esta consultoría):

- Política e Instrumentos de Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información del MINTIC
- El Observatorio TI.
- Tendencias Mundiales del Sector TI.
- Coyuntura Económica Nacional.
- Dinámica Empresarial de la Industria de TI en el país y su región.

De este ejercicio se recogieron lluvia de ideas. Posteriormente se realizaron preguntas dinamizadoras, donde a manera de diálogo se realizaron las siguientes preguntas a nivel general:

- ¿Cuáles son los posibles determinantes de la brecha de talento existente a nivel nacional? ¿Cómo ve a su región en este tema?
- ¿Qué puede estar explicando el comportamiento de las exportaciones del sector TI en Colombia?

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- c. Cuáles cree que son las barreras al crecimiento de las empresas en el sector?  
¿Son estos diferentes para la región?
- d. ¿Cómo ve su sector frente a las nuevas oportunidades de cambio tecnológico y de la economía digital, como Smart Cities, Big Data, Comercio electrónico, Internet de las Cosas, etc.?

Debido a la gran cantidad de información recogida, en conjunto con el equipo de FEDESOF, se realizó la siguiente metodología de sistematización y categorización de la información recogida en las 11 ciudades:

### METODOLOGÍA DE SISTEMATIZACIÓN

Para llevar a cabo el análisis de la información cualitativa de los encuentros regionales, se recurrió a la estrategia de análisis no lineal propuesta por (Bonilla-Castro, 1997), la cual permitió captar de la manera más fiel posible, la mirada de los actores involucrados. A continuación, se describirá brevemente la lógica del proceso de análisis de la información, que se refiere como “no lineal”, en tanto, no es indispensable terminar un paso para poder iniciar con el otro.

El análisis no lineal se instrumentaliza a partir del siguiente marco de categorización conformado por tres ejes de análisis y se estructura la Tabla 1 del Anexo 2.

- **Categorías deductivas:** se definen previamente a la realización de los encuentros regionales y su propósito es organizar la información recolectada en unidades analíticas específicas.
- **Cadenas textuales de los actores participantes:** son fragmentos textuales (frases o párrafos) de las bitácoras o actas elaboradas en los encuentros regionales que estén asociados a las categorías deductivas establecidos.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- **Categorías inductivas:** este tipo de categoría puede surgir a lo largo del análisis de la información y la asociación de fragmentos textuales a las categorías deductivas, al percatarse que no existían y resultan relevantes agregarse para organizar adecuadamente la información. (Bonilla-Castro, 1997)

A partir de la información recolectada en los encuentros regionales, se organizan las cadenas textuales (frases o párrafos) de acuerdo a su asociación con cada categoría, si a lo largo del análisis de la información se encuentran categorías inductivas no previstas, estas se integran al eje correspondiente junto con los fragmentos textuales.

Esta investigación está estructurada en una parte teórica y otra empírica, la cual tiene como sustento una poderosa herramienta cuantitativa que arroja resultados claves para el sector de TI y que es pertinente tener en cuenta para una nueva etapa de FITI.

### B. EMPRESARIOS DE LA INDUSTRIA DE TI – FUENTE SECUNDARIA

Haciendo una revisión Bibliográfica, el equipo consultor encontró la siguiente tesis doctoral, con información valiosa para el presente estudio y titulada: *“RELACIÓN ENTRE LA INNOVACIÓN Y EL PERFORMANCE EN EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (EBTs) DEL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN COLOMBIA”* (Caypa Altare, 2017 )

La metodología utilizada en esta tesis, fue comparar 143 empresas, divididas en dos categorías: Empresas de base tecnológica y Empresas que no lo son y qué hacen parte del sector TI. Para cada uno de estas empresas se realizó una encuesta estructurada en 10 bloques que el autor describe de la siguiente manera: *“En los dos primeros se consulta información de identificación de la firma y de contacto del encuestado para facilitar la verificación o aclaración de la información; en los dos*

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

*siguientes se recoge información financiera, operacional, de mercadeo y técnica sobre la empresa. Luego, cinco bloques de preguntas consultan información sobre las actividades de innovación en producto, organizacional, procesos, comercial y estratégica. (...) Un bloque final de preguntas consultan sobre el uso e impacto de la estrategia del gobierno nacional para el impulso del sector, de interés exclusivo del MINTIC” (Caypa Altare, 2017 )*

Después de organizados los datos de respuesta, se utilizaron dos métodos estadísticos de análisis: pruebas de contraste paramétrico y no paramétrico para las dos poblaciones y un análisis de regresión; se extrajo la información presentada en el Anexo 2, que resultó relevante para esta consultoría.

### **C. MODELOS ASOCIATIVOS DE LA INDUSTRIA DE TI – CAFÉ DEL MUNDO**

Uno de los ejercicios realizados para recoger las inquietudes y desafíos vistos desde los actores estratégicos del sector TI fue un taller realizado bajo la metodología “café del mundo” con los representantes de los clúster regionales, representantes de FEDESOFIT y funcionarios del MINTIC. Este taller se realizó en la ciudad de Bogotá, en las instalaciones del MINTIC, el 29 de agosto de 2017.

La metodología seleccionada, permitió que los asistentes rotaran por diferentes mesas que tenían una pregunta orientadora, que permitiera una construcción colectiva alrededor de un tema y en el cual todos tuvieran una oportunidad de contribuir.

Esta metodología se alimenta de las conversaciones que ya han sucedido en la rotación anterior y permite construir sobre lo construido.

Se plantearon cinco mesas, cuyos resultados se puede visualizar en el Anexo 2.

### **D. ACADEMÍA – COMITÉ UNIVERSIDAD – EMPRESA ESTADO. ENTREVISTA ELECTRÓNICA**

Por medio de correo electrónico enviado desde la Coordinación de Talento TI, de la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, se envió a los miembros de este Comité que agremia a las facultades de Ingeniería de Sistemas del país, representantes de entidades de Gobierno (Ministerio de Educación,



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

MINTIC, Ministerio del Trabajo) y algunos representantes de la industria de TI, quienes agruparon sus ideas a la pregunta ***“Identifique los principales problemas que usted considera posee la Industria de TI y el Programa FITI, para abordar los retos que trae consigo la economía digital”*** y se presentan en el Anexo 2.

### E. FEDESOF – GREMIO

Por medio de correo electrónico enviado desde la Dirección de Políticas y Desarrollo de TI, se envió a la Directora Ejecutiva de FEDESOF quien en representación de la entidad, dio respuesta a la pregunta, ***“Identifique los principales problemas que usted considera posee la Industria de TI y el Programa FITI, para abordar los retos que trae consigo la economía digital”*** y se presentan en el Anexo 2.

### F. ACTORES INTERNOS – DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE TI

Se sostuvieron diferentes reuniones con el equipo de la Dirección de Desarrollo de la Industria de TI, de la Iniciativa APPS.CO y de la iniciativa de Industrias Creativas Digitales, donde se lograron las siguientes impresiones en relación a los retos del Programa FITI en el entorno de la economía digital. (Ver Anexo 2).

## Anexo 2 – Resultados de los Instrumentos de Recolección de la Información

A continuación se presentan los resultados por cada uno de los instrumentos de recolección realizados para el desarrollo de esta consultoría.

### A. EMPRESARIOS DE LA INDUSTRIA DE TI – ENCUENTROS REGIONALES

**Tabla No 1**  
**Resultados marco de categorización**

Categorías deductivas	Cadenas textuales de los actores participantes (frases o párrafos)	Categorías inductivas
Competitividad del sector	pasarelas de pagos no son útiles para negocios pequeños	Barreras de crecimiento y oportunidad es de cambio tecnológico
	Incapacidad de vender por parte de las empresas	
	Falta cultura asociativa.	
	Canibalización del talento humano entre empresas	
	Profundizar en estrategias de mercadeo	
Expectativas a mediano y largo plazo sobre el sector	Baja cultura tecnológica en general	
	Garantías para crédito dificultan financiación	
	Carga tributaria y prestacional frena expansión de empresas	
	Certificaciones son una barrera para mercados externos	
	Rechazo de nuevas tecnologías por directivos de empresas públicas y privadas.	

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

Política Pública	Financiación y legislación favorable a empresas consolidadas.	
	Licitaciones y corrupción evita que las pequeñas y medianas empresas crezcan	
	Desconocimiento generalizado por el ciudadano sobre las iniciativas públicas para este sector.	
Necesidades gremiales	Acompañamiento de la academia	
	Acercamiento de los ciudadanos a las TI	
Brecha de talento humano	Falta validar perfil de inicio a los estudiantes	La Academia
	Efectiva evaluación a quienes pretenden estudiar carreras de este sector	
	Disminuir la deserción o frustración	
	Calidad en las competencias de los egresados	
	No coincide la oferta de formación con la demanda de los empresarios.	
	CUES, existe la percepción de que no cumple el propósito.	
	Mayor orientación para elegir carreras.	
	Los egresados carecen de competencias específicas y técnicas.	
	Escases de desarrolladores	Decisiones individuo
	Invertir en su propio capital humano	
	Otro idioma.	
	Adquirir Herramientas de pruebas de calidad.	
	Desconocen los perfiles en las organizaciones a las que se presentan	

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

	No hay brecha, lo mejores talentos se van a las grandes ciudades	Condiciones de empresa
	Falta liderazgo de las mujeres.	
	Muchas profesionales monta sus propios proyectos.	
	Elegir estudios en el exterior.	
	Promover la retención de talento.	
	Asumir la formación de sus empleados.	
	Se estanca el capital humano dentro de la empresa.	
	Rotación alta	
	La región tiene poca oferta de empleo.	
	Asumir talento millennial	
	Salarios bajos.	
	Vinculación laboral por proyectos.	
	Escases de desarrolladores.	
	Procesos de actualización	
Comportamiento de las exportaciones	Mucha competencia en mercados internacionales	Mercado
	El mercado exige certificaciones	
	Barreras de entrada	
	Fuga de talento.	
	Falta de profesionales bilingües.	
	Los bancos piden respaldo de activos, más no valoran propiedad intelectual como tal	Aspectos financiero y tributario
	Necesidad de Incentivos para la exportación	
	Temor de invertir por empresas de capital de riesgo y banca	



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

	Dificultades impositivas	
	Herramientas multidioma	Estrategias para competir
	Registro de servicios a conveniencia	
	Evitar doble tributación.	
	Participar en Misiones	
	Exportación de nuevos mercados	
	Se abren Oficinas filiales	

### B. EMPRESARIOS DE LA INDUSTRIA DE TI – FUENTE SECUNDARIA

Principales desafíos encontrados en esta investigación (Caypa Altare, 2017 ):

- Hay un bajo promedio de exportación en las empresas del sector
- Algunas empresas que exportan tienen poco volumen de exportación y la gran mayoría no exporta
- Es necesario sofisticar la demanda para expandir el sector
- Existen altos costos en la innovación
- escasez de fondos financieros para iniciar procesos
- incertidumbre sobre la respuesta del mercado a las innovaciones
- baja disponibilidad de información sobre avances tecnológicos
- escasa información sobre las oportunidades de mercado para las innovaciones
- mercado con fuertes barreras de entrada o con empresas instaladas con gran poder de mercado
- mercado con baja demanda por productos innovadores
- dificultades para encontrar personal adecuado para desarrollar procesos de innovación
- dificultades para encontrar socios para la cooperación en procesos de innovación
- No se acostumbra la cooperación entre las empresas del sector para generar innovación o responder a necesidades del mercado que individualmente no es rentable atender

### C. MODELOS ASOCIATIVOS DE LA INDUSTRIA DE TI – CAFÉ DEL MUNDO



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

### MESA 1. LO QUE HA FUNCIONADO Y NO HA FUNCIONADO DE FITI. (Lo bueno, lo malo y lo feo):

- No hay una visión declarada que articule los diferentes actores (FITI, PTP, Procolombia, Innpulsa, Innova País)
- No hay una estrategia sectorial
- No hay un adecuado mecanismo de participación de los actores
- Los clúster son manejados como medios de comunicación
- Los clúster no actúan como pares representativos en la estrategia
- Se necesita estrategia sectorial
- Se necesita estrategia regional
- Las convocatorias no están alineadas con necesidades regionales
- Hace falta un sistema de articulación
- No hay una formalización jurídica de los clúster
- Los empresarios quieren generar recursos
- Se pueden traer expertos de diferentes temas para impulsar lo que el país necesita
- Se necesita una segmentación de la estrategia para profundizar en aquellos sectores que en donde el país tiene una potencialidad
- Se necesita información desglosada por regiones
- Hace falta un modelo de emprendimiento para los negocios de la Tecnología de la Información
- Qué somos los clúster para la región
- No hay una segmentación estratégica
- Hay duplicación de esfuerzos
- Se requieren convocatorias de promoción x regiones
- La internalización se puede hacer por regiones
- Hay cazadores de convocatorias

### MESA 2. UNA CONVERSACIÓN SOBRE LAS 8 DIMENSIONES ABARCADAS POR FITI Y LOS RETOS DE LA ECONOMÍA DIGITAL.

- No se facilitan procesos de negocios
- Se requiere generar dinamismo en la oferta y la demanda por medio de unirse con otras industrias
- No hay un trabajo cooperativo entre clúster
- Se ha invertido el 70% en talento humano
- Hay poca inversión en el impacto a través de la asociatividad
- Fortalecimiento de la industria regional
- Hay normas que detienen ciertos negocios, debe cambiar



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- No hay inversión en investigación, desarrollo e innovación
- Cómo apoyar los clúster de forma similar a Fedesoft

### MESA 3. SOBRE LA DIMENSIÓN DE TALENTO HUMANO:

- No hay una visión del sector
- No hay asociatividad en las empresas
- La educación tecnológica y tecnóloga podría ser mejorada para aportar a la brecha
- Las personas que salen de estudios tecnológicos y tecnólogos tienen una mayor propensión a agradecer su trabajo
- Las personas que salen de estudios tecnológicos y tecnólogos tienen mayor propensión a querer aprender ciertas competencias
- Los currículos de la universidad no se adecuan a las necesidades de las empresas
- Se necesita oferta rápida en talento humano
- No hay formación en desarrolladores
- La educación dual ha funcionado para generar alianza entre empresa y educación
- La educación dual genera sentido de pertenencia
- Los desarrolladores deberían salir del Sena y Los arquitectos de la U
- Se requiere formación por competencias
- Hay perfiles difíciles de conseguir y la academia no los cubre
- El CUES no es consciente de las necesidades actuales, es muy académico

### D. ACADEMÍA – COMITÉ UNIVERSIDAD – EMPRESA ESTADO. ENTREVISTA ELECTRÓNICA

- **Desarticulación en la ejecución de proyectos y mega proyectos TI entre empresas de la Industria de TIC...**Ejemplo: la arquitectura del modelo jurídico, económico y de negocio...está inventado y se efectuó al implementar la conectividad del país...
- **Falta de exención tributaria transitoria en proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de proyectos y megaproyectos TIC...**o un impuesto del 2% por mil o estampilla para ello. Ejemplo: el 2% por mil para el sector financiero en el año 1998.
- **Desarticulación de los grupos y proyectos de investigación universitarios con la Industria de la TI...**Ejemplo: constitución de Institutos de Investigación e Innovación TI integrador de proyectos de investigación del SUE- Sistema de Universitario Estatal por regiones....SUE -Distrito Capital.



## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- **Falta de fortalecimiento de "marcas blancas" en la industria TI para fortalecer la marca CO.TI.** Ejemplo: estrategia de las marcas de productos alimenticios que los almacenes de las grandes superficies reciben imprimiendo su marca propia.
- **Poco fortalecimiento de los parques tecnológicos de emprendimiento y empresarialidad TI...** y aprovechamiento de la incorporación de SPIN OFF y STARTUP de grupos de investigación
- **Escasa visitas de empresarios TI a Clústeres empresariales internacionales.**
- **Financiación de programas doctorales conducentes al diseño de política pública para el fortalecimiento de la Industria TI...**Ejemplo: el proyecto de grado doctoral que originó el programa VIVE DIGITAL 1 - VIVE DIGITAL 2 y la creación de FITI realizado por su primer director...

### E. FEDESOF – GREMIO

- **Talento Humano.**
  - La existencia de una brecha cualitativa más que cuantitativa. Deficiencias en competencias transversales
  - Mejorar la calidad de los programas académicos relacionados con las TI, y adecuarlos a las necesidades de la industria
  - Desproporción en los niveles de formación, mientras hay exceso de tecnólogos y universitarios sin competencias necesarias, hay poca oferta de posgrados y técnicos.
  - Las brechas de talento son diferentes en cada una de las regiones
  - Escasa prioridad que tienen para los programas académicos las competencias relacionadas con programación y gestión de la información,
  - Baja articulación entre la academia y la industria
  - Ausencia de programas de inserción laboral
- **Competitividad**
  - La carga tributaria hace poco competitiva la industria TI
  - Falta de incentivos tributarios
  - Carencia de cultura de innovación entre empresarios
  - Carencia de cultura colaborativa y de asociatividad
  - Los nodos de especialización regional no se han desarrollado
  - Barreras de acceso a recursos de inversión
  - Dificultades de acceso a financiación vía crédito por características del préstamo del sistema financiero del país

## PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC, EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0

- Falta de regulación en segmentos de negocio (Uber)

- **Mercado**

- Sellos de calidad limitan el acceso a mercados
- Se deben fortalecer campañas como Bring IT ON que faciliten la internacionalización
- MIPYMES no pueden acceder a convocatorias de Gobierno, requisitos altos
- Deficiencia en bilingüismo y habilidades comerciales

### F. ACTORES INTERNOS – DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE TI

- No es claro el alcance de las TI, solo software?
- No hay articulación con otras iniciativas como APPS.CO
- Industrias Creativas deben desarrollarse en paralelo
- FONTIC, con anualidades impide el desarrollo de proyectos tecnológicos que exceden la vigencia
- Modelo de contratación público hace lento el desarrollo de proyectos de alto impacto para la industria TI
- Se debe incluir el hardware en la industria TI
- Los procedimientos internos del MINTIC, dificultan el desarrollo de las actividades de la estrategia – burocracia
- Capacitación y educación de los sectores más vulnerables de la población
- Acceso a servicios TI desde las regiones
- Innovación del sector público - Trámites digitales
- Establecer que regiones y entidades requieren apoyo del sector para impulsar el desarrollo.
- Impulso a MiPymes, empresas Unipersonales, etc.
- Definición de nuevos procesos regulatorios
- Impulsar incentivos tributarios para las empresas del sector
- Poco presupuesto para implementar estrategias para abordar los retos que trae consigo la economía Digital
- Integración de los demás sectores en torno a la economía digital
- Encontrar nuevas oportunidades de negocio para las empresas de la industria TI
- Falta de profesionales especializados(big data, IoT etc.)
- Talento TI para temas especializados
- Observatorio (con estadísticas internacionales sólidas comparables y actualizadas, combinadas con análisis entre países)

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

- Fortalecimiento de pequeñas empresas (Selección TI de menores)

*PROPUESTA PARA FORTALECER EL PROGRAMA FITI DEL MINISTERIO TIC,  
EN EL MARCO DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA DIGITAL – FITI 4.0*

## Información del Equipo Consultor

EDISON J. PÉREZ AVELLA  
CONSULTOR



Tel. 301 502 09 03  
[ejperez.a@gmail.com](mailto:ejperez.a@gmail.com)  
Bogotá, Colombia

IAN DAVID HURTADO C.  
CONSULTOR



Tel. 316 473 3825  
[davidhurtadoc@icloud.com](mailto:davidhurtadoc@icloud.com)  
Bogotá, Colombia

PATRICIA MARTÍNEZ CORAL  
DIRECTORA



Tel. 321 452 7239  
[pattymcoral@hotmail.com](mailto:pattymcoral@hotmail.com)  
Bogotá, Colombia